

**BEST AVAILABLE COPY**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 2002-032048

(43)Date of publication of application : 31.01.2002

(51)Int.Cl. G09G 3/20  
G02F 1/133  
G09F 9/00  
G09F 9/30  
G09F 9/40  
G09G 3/36

(21)Application number : 2000-314332

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 13.10.2000

(72)Inventor : KUBOTA YASUSHI  
WASHIO HAJIME  
MICHAEL JAMES BROWNLOW  
CAIRNS GRAHAM ANDREW

(30)Priority

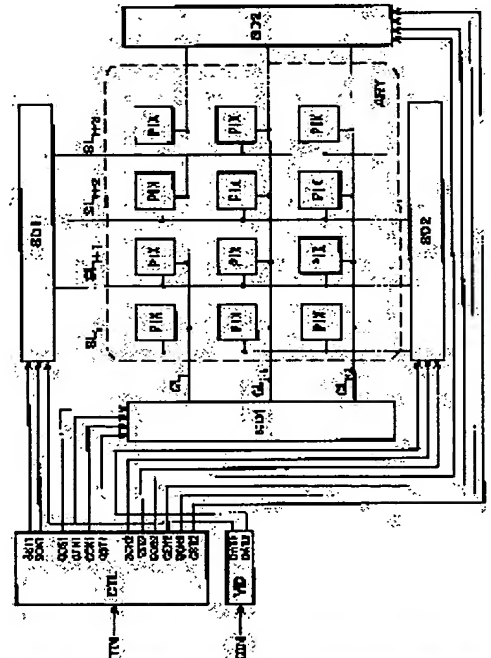
Priority number : 2000135844 Priority date : 09.05.2000 Priority country : JP

(54) PICTURE DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS USING THE SAME

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make satisfactory picture display and the property of low power consumption coexist with each other in a picture display device.

**SOLUTION:** This picture display device is provided with data signal line driving circuit SD1, SD2 and scanning signal line driving circuit GD1, GD2 having plural different constructions. Respective data signal line driving circuits or scanning signal line driving circuits have different displayable formats. The display in a suitable display format becomes possible by changing over driving circuits to be operated in accordance with the kind of a video signal to be inputted and use environment and, also, the reducing of power consumption of the device is realized too. Furthermore, since the overwriting of a picture becomes possible by writing video signals on a signal line with a time lag while using plural driving circuits, super impose display is made possible without performing the signal processing of the video signal at the outside.



**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 08.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The pixel array which consists of two or more pixels which display an image, and the data signal line drive circuit which supplies a video signal to this pixel array, The scan signal-line drive circuit which controls the writing of the video signal to this pixel, and this data signal line drive circuit and the timing circuit which supplies a timing signal to this scan signal-line drive circuit, In the image display device which has the video-signal processing circuit which supplies a video signal to this data signal line drive circuit The image display device characterized by taking the display gestalt from which it has two or more this a part of drive circuit [ at least ], and these drive circuits differ mutually about one [ at least ] drive circuit of the above-mentioned data signal line drive circuit and the scan signal-line drive circuits.

[Claim 2] Operating in each time of day among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts is an image display device according to claim 1 characterized by being only one.

[Claim 3] The image display device according to claim 1 or 2 characterized by making the same drive circuit drive at least in the same frame period about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 4] The image display device according to claim 1 or 2 characterized by changing the drive circuit made to drive within the same frame period about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 5] It is the image display device according to claim 1, 2, or 4 with which at least two of these drive circuits are characterized by writing image data in a different field in a screen, respectively about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 6] It is the image display device according to claim 1 or 2 which is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by at least two of the above-mentioned data signal line drive circuits writing image data in some [ at least ] same fields in a screen within the same frame period.

[Claim 7] The image display device according to claim 6 with which at least two of two or more above-mentioned data signal line drive circuits are characterized by operating to coincidence.

[Claim 8] At least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is an image display device according to claim 6 or 7 characterized by overwriting the image written in by other data signal line drive circuits within the same frame period, and writing in image data.

[Claim 9] At least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is an image display device according to claim 8 characterized by overwriting an image per horizontal scanning period.

[Claim 10] At least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is an image display device according to claim 8 characterized by overwriting an image only in some periods within each horizontal scanning period.

[Claim 11] It is the image display device according to claim 1 to 10 which is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits writing in image data within the fly-

back-line period of each horizontal scanning period.

[Claim 12] It is the image display device according to claim 1 to 10 characterized by having two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and for at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits being late for other data signal line drive circuits during a fixed period, and writing in image data.

[Claim 13] It is the image display device according to claim 1 to 4 characterized by arranging this drive circuit mutually to a pixel array in the opposite side about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 14] It is the image display device according to claim 1 to 4 characterized by arranging this drive circuit to a pixel array at the same side about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 15] This drive circuit is an image display device according to claim 1 or 14 characterized by some of the circuits being common respectively about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 16] The image display device according to claim 1 to 15 characterized by controlling any of this drive circuit are driven by the signal inputted from the exterior about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 17] The image display device according to claim 1 to 16 characterized by choosing either of the above-mentioned mutually different display gestalten according to the class of indicative data inputted.

[Claim 18] The image display device according to claim 1 to 16 characterized by choosing either of the above-mentioned mutually different display gestalten according to an operating environment.

[Claim 19] The above-mentioned video-signal processing circuit is an image display device according to claim 1 to 18 characterized by changing the inputted video signal into the display format of two or more classes as the above-mentioned mutually different display gestalt.

[Claim 20] The above-mentioned timing circuit is an image display device according to claim 1 to 18 characterized by changing the inputted timing signal into the signal corresponding to the display format as the above-mentioned mutually different display gestalt.

[Claim 21] The above-mentioned timing circuit is an image display device according to claim 1 to 18 characterized by providing the timing signal supply place change means which changes the supply place of a timing signal in response to the control signal from the outside.

[Claim 22] The above-mentioned video-signal processing circuit is an image display device according to claim 1 to 18 characterized by providing the video-signal supply place change means which changes the supply place of a video signal in response to the control signal from the outside.

[Claim 23] The image display device according to claim 1 to 22 characterized by providing a detection means to detect an operating environment, and the display gestalt change means which changes the above-mentioned display gestalt based on the signal from the above-mentioned detection means.

[Claim 24] The image display device according to claim 1 to 22 characterized by providing an image class distinction means to distinguish the class of video signal inputted, and the display gestalt change means which changes the above-mentioned display gestalt based on the signal from the above-mentioned image class distinction means.

[Claim 25] It is the image display device according to claim 1 to 16 characterized by having a power supply terminal and an input terminal with this drive circuit respectively independent about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 26] It is the image display device according to claim 1 to 16 characterized by communalizing some of power supply terminals and input terminals about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts, as for this drive circuit.

[Claim 27] The image display device according to claim 1 to 16 characterized by suspending supply of a power source in the drive circuit of the way which is not operating among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.



[Claim 28] The image display device according to claim 1 to 16 characterized by providing the means which separates electrically the drive circuit and pixel array of the way with which a display is not presented among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 29] As two or more display formats as the above-mentioned mutually different display gestalt, one side is an image display device according to claim 1 to 26 characterized by being high definition rather than another side.

[Claim 30] As two or more display formats as the above-mentioned mutually different display gestalt, one side is an image display device according to claim 1 to 26 characterized by being a low power rather than another side.

[Claim 31] As two or more above-mentioned display formats, one side is an image display device according to claim 29 or 30 characterized by display resolution being higher than another side.

[Claim 32] It is the image display device according to claim 29 or 30 which one side is color display and is characterized by another side being monochrome display as two or more above-mentioned display formats.

[Claim 33] The image display device according to claim 31 or 32 which is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by writing the same image data in two or more data signal lines in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[Claim 34] The image display device according to claim 31 or 32 which is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by writing the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of the same color which continues horizontally in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[Claim 35] The image display device according to claim 32 which is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by writing the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of three colors which continue horizontally in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[Claim 36] The image display device according to claim 31 characterized by writing in a scan signal and outputting the same image data from the above-mentioned data signal line drive circuit in each scan period to timing which is different in two or more continuous scan signal lines in the display format of the one where display resolution is lower.

[Claim 37] The image display device according to claim 31 with which the image data outputted from the above-mentioned data signal line drive circuit during the period which a scan signal is written in two or more continuous scan signal lines to different timing, and contains two or more scan periods is characterized by being held in each data signal line in the display format of the one where display resolution is lower.

[Claim 38] The image display device according to claim 31 which a scan signal is written in to timing which is different in two or more continuous scan signal lines, and is characterized by outputting the image data equivalent to the same gradation with which polarities differ from the above-mentioned data signal line drive circuit in each scan period in the display format of the one where display resolution is lower.

[Claim 39] The image data written in each above-mentioned data signal line in the display format of the one where display resolution is lower is an image display device according to claim 31 characterized by being the same polarity during an one-frame period.

[Claim 40] As two or more above-mentioned display formats, one side is an image display device according to claim 29 or 30 characterized by there being more display gradation than another side.

[Claim 41] As two or more above-mentioned display formats, it is the image display device according to claim 29 or 30 which one side supports the halftone display and is characterized by another side being a

binary display.

[Claim 42] It has two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and the reference voltage selection circuitry and the middle potential generation circuit are provided in the above-mentioned data signal line drive circuit. When there is little display gradation It is the image display device according to claim 40 or 41 which only the above-mentioned reference voltage selection circuitry is operated, and is characterized by not operating the above-mentioned middle potential generation circuit, and on the other hand operating the above-mentioned reference voltage selection circuitry and the above-mentioned middle potential generation circuit when [ both ] there is much display gradation.

[Claim 43] It is the image display device according to claim 40 to 42 which is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], possesses an amplifier circuit in the above-mentioned data signal line drive circuit, and is characterized by not operating the above-mentioned amplifier circuit, and on the other hand operating the above-mentioned amplifier circuit when there is much display gradation when there is little display gradation.

[Claim 44] It is the image display device according to claim 29 or 30 with which one side is an analog signal and the video signal inputted is characterized by another side being a digital signal in two or more above-mentioned display formats.

[Claim 45] It is the image display device according to claim 29 or 30 with which one side is image data and the video signal inputted is characterized by another side being text data in two or more above-mentioned display formats.

[Claim 46] It is the image display device according to claim 29 or 30 with which one side is natural drawing data, and the video signal inputted is characterized by another side being graphic data in two or more above-mentioned display formats.

[Claim 47] It is the image display device according to claim 29 or 30 which one side is a transparency mold display mode, and is characterized by another side being a reflective mold display mode in two or more display modes as the above-mentioned mutually different display gestalt.

[Claim 48] The image display device according to claim 1 or 2 characterized by not writing image data in a part of viewing area [ at least ] in which drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 49] The image display device according to claim 48 characterized by not writing image data in some fields by controlling the output of a drive circuit in the above-mentioned drive circuit using the signal corresponding to the drive timing of each signal line.

[Claim 50] The image display device according to claim 48 characterized by not writing image data in some fields by controlling the output of a drive circuit in the above-mentioned drive circuit using the reset signal which suspends the scan of a drive circuit.

[Claim 51] The image display device according to claim 48 characterized by not writing image data in some fields by inputting the start signal which starts the scan of a drive circuit from the middle stage of the scanning circuit in a drive circuit in the above-mentioned drive circuit.

[Claim 52] The image display device according to claim 1 to 51 with which this drive circuit is characterized by being formed on the same substrate as the above-mentioned pixel about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 53] The image display device according to claim 52 with which the active element which constitutes this drive circuit is characterized by being a polycrystalline silicon thin film transistor about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 54] The image display device according to claim 53 with which the above-mentioned active element which constitutes this drive circuit is characterized by being formed in a process 600 degrees C or less on a glass substrate about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[Claim 55] Electronic equipment by which the above-mentioned image display device is characterized by

being an image display device according to claim 1 to 54 in the electronic equipment equipped with the image display device as an output unit.

[Claim 56] Electronic equipment according to claim 55 characterized by changing a display mode or a display format in the period currently driven according to the external supply power source, and the period currently driven with the built-in dc-battery.

[Claim 57] Electronic equipment according to claim 55 characterized by changing a display mode or a display format in the time of standby and actuation.

[Claim 58] Electronic equipment according to claim 55 characterized by changing a display mode or a display format according to the surrounding brightness at the time of use.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electronic equipment using an image display device and it equipped with drive circuits, such as a data signal line drive circuit and a scan signal-line drive circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] An active matrix liquid crystal display is described here as an example of the image display device which is the object technique of this invention. However, this invention is effective about other image display devices, without being limited to this.

[0003] As one of the conventional image display devices, the liquid crystal display of an active-matrix drive method is known. This liquid crystal display consists of the pixel array, a scan signal-line drive circuit GD, and a data signal line drive circuit SD, as shown in drawing 93 . The pixel array is equipped with many scan signal lines GL and many data signal lines SL which cross mutually, and Pixel PIX is formed in the part surrounded by 2 data signal lines SL which adjoin adjoining 2 scan signal line GL in the shape of a matrix. The data signal line drive circuit SD samples the inputted video signal DAT synchronizing with timing signals, such as a clock signal SCK, amplifies it if needed, and serves to write in each data signal line SL. The scan signal-line drive circuit GD serves to make the data written in each pixel PIX hold while writing the video signal (data) written in each data signal line SL by making sequential selection of the scan signal line GL, and controlling closing motion of the switching element in Pixel PIX synchronizing with timing signals, such as a clock signal GCK, in each pixel PIX.

[0004] Each pixel PIX in drawing 93 is constituted by Transistor SW and pixel capacity (it consists of auxiliary capacity CS added by the liquid crystal capacity CL and the need) of the electric field effect mold which is a switching element as shown in drawing 94 . In drawing 94 , the data signal line SL and one electrode of pixel capacity are connected through the drain and the source of Transistor SW which

are a switching element, the gate of Transistor SW is connected to the scan signal line GL, and the electrode of another side of pixel capacity is connected to the common electrode line common to all pixels. And the permeability or reflection factor of liquid crystal is modulated by the electrical potential difference impressed to each liquid crystal capacity CL, and a display is presented.

[0005] Next, the method which writes image data in a data signal line is described. There are an analog form and a digital method as a drive method of a data signal line. Also in an analog form, there are a point sequential drive method and a line sequential drive method. Moreover, there are a thing possessing amplifier and a thing which does not possess amplifier also in a digital method.

[0006] Drawing 95 is the example of the data signal line drive circuit of a dot sequential system. By the point sequential drive method, as shown in drawing 95, it writes in the data signal line SL by synchronizing the video signal inputted into the video-signal line DAT with output pulse N (namely, N1, N2, ...) of each latch stage of the shift register which consists of two or more latch circuit FFs, and opening and closing the analog switch AS as a sampling circuit. Here, with the configuration of drawing 95, the sampling signals S/S will be generated from the lap pulse of the output signal N of two adjoining latch circuit FFs, and the video signal DAT in the timing of falling (termination) of a sampling signal will be written in the data signal line SL.

[0007] Drawing 96 is other examples of the data signal line drive circuit of a dot sequential system. In drawing 96, color display is supported, three video signals corresponding to the three primary colors (R, G, B) of a display are inputted into a drive circuit, and it has composition outputted to data signal line SL1r which changes with the same pulse signals S1/S1 and ..., respectively, SL1g, SL1b, and ...

[0008] Moreover, drawing 97 is the example of the data signal line drive circuit of a line sequential color TV system. By the line sequential drive method, as shown in drawing 97, after incorporating by synchronizing the video signal inputted into the video-signal line DAT with output pulse N of each latch stage of the shift register which consists of two or more latch circuit FFs, and opening and closing sampling circuit AS, the signal for 1 level period is transmitted to coincidence at the next step, and it writes in the data signal line SL through Amplifier AM.

[0009] Moreover, drawing 98 is the example of the data signal line drive circuit of the digital method which does not possess amplifier. By this method, after synchronizing the digital signal inputted into the digital video-signal line DIG with output pulse N of each latch stage of the shift register which consists of two or more latch circuit FFs and incorporating it to latch circuit LT, the signal for 1 level period is transmitted to coincidence at the next step, and it changes into an analog signal by the digital-to-analog circuit DA, and writes in the data signal line SL.

[0010] Moreover, drawing 99 is the example of the data signal line drive circuit of the digital method possessing amplifier. By this method, after synchronizing the digital signal inputted into the digital video-signal line DIG with output pulse N of each latch stage of the shift register which consists of two or more latch circuit FFs and incorporating it to latch circuit LT, the signal for 1 level period is transmitted to coincidence at the next step, and it changes into an analog signal by the digital-to-analog circuit DA, it amplifies with Amplifier AP further, and writes in the data signal line SL.

[0011] Drawing 100 is the example of a scan signal-line drive circuit. As shown in drawing 100, in a scan signal-line drive circuit, it outputs to the scan signal line GL by making into a scan signal the product (AND) signal of the pulse signal by which a sequential transfer is carried out synchronizing with a clock signal GCK, and the signal GEN which specifies pulse width. As mentioned above, the writing to the pixel of a video signal and maintenance are controlled by this scan signal.

[0012] Drawing 101 is a timing chart corresponding to the configuration of drawing 93.

[0013] By the way, the technique which really forms the pixel array which manages a display for the miniaturization of a liquid crystal display, high-resolution-izing, reduction of mounting cost, etc., and a drive circuit on the same substrate attracts attention in recent years. This situation is shown in drawing 102. In addition, SUB is a substrate among drawing and COM is a common terminal. In the liquid crystal display of such drive circuit one apparatus, the polycrystalline silicon thin film transistor which can be

constituted from that for which it is necessary to use a transparence substrate for the substrate on a quartz substrate or a glass substrate is used as an active element in many cases (when it constitutes the transparency mold liquid crystal display used widely now).

[0014]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, as for a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit, in the conventional image display device, it is respectively common like drawing 93 that 1 set is arranged at a time.

[0015] Therefore, a format of the image to display is limited to one kind in many cases. Although the image display device which can display the image of two or more formats also exists, although the signal (a control signal and video signal) inputted into a display in an external circuit is changed, it does not pass over it, but the drive of the display itself is almost the same. That is, since the same circuit (a data signal line drive circuit and scan signal-line drive circuit) operates when displaying the image of what kind of format, power consumption will not almost change.

[0016] By the way, the demand of low-power-izing is becoming strong also to a display with the demand of long-duration-izing of the available time of a pocket device in recent years. In a pocket device, it does not restrict that it is always in a busy condition here, but the time amount of the most is in a standby condition in many cases. Moreover, the image and format to display differ from each other in the time of use and standby in many cases. For example, definition, the number of foreground colors, etc. are [ that what is necessary is just to be able to display a menu screen, time of day, etc. at the time of standby ] low. Long-duration-izing of the time according to low-power-izing rather is important. On the other hand, at the time of use, images, such as a lot of documents, and graphic forms, photographs, are displayed in many cases, and a high-definition display is called for at it. At this time, since the power consumption in other parts (for example, a communication module, the input interface section, the data-processing section, etc.) of a pocket device becomes large, the ratio of the power consumption in a display module becomes small. Therefore, as for the demand to low-power-izing at the time of use, it is common that is not so strong as the time of standby.

[0017] Moreover, conventionally in which only one drive circuit is, when it is going to display two or more image data on an image display device in piles in a configuration, it is necessary to input into an image display device as image data compounded beforehand. Therefore, it is necessary to prepare outside the image-processing circuit which compounds two or more images.

[0018] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and the purpose is with the time of use and standby, and is to offer the electronic equipment using the image display device and it in which the drive suitable for each demand is possible. Moreover, it is in offering the electronic equipment using the image display device and it which can be displayed in piles, without compounding two or more image data beforehand.

[0019]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the image display device of this invention The pixel array which consists of two or more pixels which display an image, and the data signal line drive circuit which supplies a video signal to this pixel array, The scan signal-line drive circuit which controls the writing of the video signal to this pixel, and this data signal line drive circuit and the timing circuit which supplies a timing signal to this scan signal-line drive circuit, In the image display device which has the video-signal processing circuit which supplies a video signal to this data signal line drive circuit It is characterized by taking the display gestalt from which it has two or more this a part of drive circuit [ at least ], and these drive circuits differ mutually about one [ at least ] drive circuit of the above-mentioned data signal line drive circuit and the scan signal-line drive circuits.

[0020] By having two or more data signal line drive circuits where configurations differ, an image can be displayed by different display format. That is, the graphic display in the format suitable for the purpose becomes possible by having beforehand the data signal line drive circuit which suited two or more display formats, and choosing the data signal line drive circuit to operate corresponding to a request of

a user, the class of input signal, and a surrounding environment.

[0021] Moreover, it becomes possible by having two or more data signal line drive circuits, and writing image data in a pixel array from each data signal line drive circuit to display two or more images in piles.

[0022] By having two or more scan signal-line drive circuits where configurations differ, an image can be displayed by different display format. That is, the graphic display in the format suitable for the purpose becomes possible by having beforehand the scan signal-line drive circuit which suited two or more display formats, and choosing the scan signal-line drive circuit to operate corresponding to a request of a user, the class of input signal, and a surrounding environment.

[0023] Moreover, the image display device of this invention is characterized by it being only one to operate in each time of day among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0024] In order to display the image of a certain format, when writing image data in a pixel array from any one of two or more data signal line drive circuits, other data signal line drive circuits are unrelated to a display. In that case, reduction of power consumption is achieved by stopping actuation of those data signal line drive circuits.

[0025] In order to display the image of a certain format, when driving any one of two or more scan signal-line drive circuits and writing image data in a pixel array, other scan signal-line drive circuits are unrelated to a display. In that case, reduction of power consumption is achieved by stopping actuation of those scan signal-line drive circuits.

[0026] Moreover, the image display device of this invention is characterized by making the same drive circuit drive at least in the same frame period about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0027] By making the same data signal line drive circuit drive, for every frame, according to the class of the image, the image display in the optimal format of within the same frame period becomes possible, and it can realize coexistence of high definition and low-power nature.

[0028] By making the same scan signal-line drive circuit drive, for every frame, according to the class of the image, the image display in the optimal format of within the same frame period becomes possible, and it can realize coexistence of high definition and low-power nature.

[0029] Moreover, the image display device of this invention is characterized by changing the drive circuit made to drive within the same frame period about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0030] By changing the data signal line drive circuit made to drive within a frame period, when displaying the image with which classes differ in one screen, the image display in the optimal format becomes possible in each field in a screen, and coexistence of high definition and low-power nature can be realized.

[0031] By changing the scan signal-line drive circuit made to drive within a frame period, when displaying the image with which classes differ in one screen, the image display in the optimal format becomes possible in each field in a screen, and coexistence of high definition and low-power nature can be realized. It is realizable by an enable signal's restricting an output or inputting a start signal the middle to change the scan signal-line drive circuit made to drive within a frame period.

[0032] Moreover, at least two of these drive circuits are characterized by writing image data in the field to which it differs in a screen, respectively about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0033] When two or more data signal line drive circuits write image data in a field different, respectively in a screen, when displaying the image with which classes differ in one screen, the image display in the optimal format becomes possible in each field in a screen, and coexistence of high definition and low-power nature can be realized.

[0034] When two or more scan signal-line drive circuits write image data in a field different, respectively

in a screen, when displaying the image with which classes differ in one screen, the image display in the optimal format becomes possible in each field in a screen, and coexistence of high definition and low-power nature can be realized.

[0035] Moreover, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ] in the above-mentioned image display device, and at least two of the above-mentioned data signal line drive circuits are characterized by writing image data in some [ at least ] same fields in a screen within the same frame period.

[0036] When two or more data signal line drive circuits write image data in the same field in a screen within the same frame period, overwrite (superimposition) of an image is realized. That is, after writing in a certain image data, overwriting another image data at the same viewing area can be realized through an external image-processing circuit. Thereby, simplification, low-cost-izing, and low-power-izing of a system are attained.

[0037] Moreover, the image display device of this invention is characterized by at least two of two or more above-mentioned data signal line drive circuits operating to coincidence in the above-mentioned image display device.

[0038] When two or more data signal line drive circuits operate to coincidence, the image data from which data signal line drive circuit can also be displayed, the image display from which a format differs in 1 screen is realizable, and overwrite of an image can be realized.

[0039] Moreover, it is characterized by for the image display device of this invention overwriting the image with which at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits was written in by other data signal line drive circuits within the same frame period in the above-mentioned image display device, and writing in image data.

[0040] It becomes possible to realize composition of an image without an external image-processing circuit by using and overwriting other data signal line drive circuits, and writing in image data on the image written in by a certain data signal line drive circuit. Thereby, simplification of a system, low-cost-izing, and low-power-ization are attained.

[0041] Moreover, at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is characterized by the image display device of this invention overwriting an image per horizontal scanning period in the above-mentioned image display device.

[0042] By overwriting an image per horizontal scanning period, the drive of a data signal line drive circuit which manages overwrite can be simplified. Namely, what is necessary is only for the display period corresponding to Rhine which overwrites to drive the data signal line drive circuit, and just to make it the display period corresponding to other Rhine not drive the data signal line drive circuit.

[0043] Moreover, at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is characterized by the image display device of this invention overwriting an image only in some periods within each horizontal scanning period in the above-mentioned image display device.

[0044] Since it overwrites only at the part of the void (or black omission) of an alphabetic character and the clearance can be prevented from overwriting by overwriting an image only in some periods within a horizontal scanning period, the superimposition of an alphabetic character etc. is attained.

[0045] Moreover, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ] in the above-mentioned image display device, and at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is characterized by writing in image data within the fly-back-line period of each horizontal scanning period.

[0046] Since the fly-back-line period of a horizontal scanning period is the back in time than the usual write-in period, also when a data signal line drive circuit writes in image data within the fly-back-line period of each horizontal scanning period, and image data is already written in the data signal line corresponding to the viewing area, it can overwrite image data satisfactory.

[0047] Moreover, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ] in the above-mentioned image display device,



and at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is characterized by being late for other data signal line drive circuits during a fixed period, and writing in image data.

[0048] Also when a certain data signal line drive circuit writes in image data later than other data signal line drive circuits during a fixed period, and image data is already written in the data signal line corresponding to the viewing area, image data can be overwritten satisfactorily.

[0049] Moreover, it is characterized by arranging this drive circuit mutually to a pixel array in the opposite side about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0050] Generally, the data signal line drive circuit is arranged at one side of a pixel array (screen area), and the drive circuit etc. is not arranged in each opposite side in many cases.

[0051] As mentioned above, when it has two or more data signal line drive circuits, this tooth space can be used effectively by arranging on both sides of a pixel array.

[0052] Generally, the scan signal-line drive circuit is arranged at one side of a pixel array (screen area), and the drive circuit etc. is not arranged in each opposite side in many cases.

[0053] As mentioned above, when it has two or more scan signal-line drive circuits, this tooth space can be used effectively by arranging on both sides of a pixel array.

[0054] Moreover, when two or more drive circuits where configurations differ are arranged the same side, leading about (the output line from one drive circuit etc. will pass along the clearance between the drive circuits of another side) of wiring becomes complicated, and will cause noise generating and malfunction by increase of layout area, and interference between signal lines. On the other hand, if two or more drive circuits are separated and arranged, such a thing will not happen.

[0055] Moreover, it is characterized by arranging this drive circuit to a pixel array at the same side about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0056] Since signal wiring can be summarized by arranging two or more data signal line drive circuits in the side by the side of the same to a pixel array (screen area), respectively, the whole size may be able to be made small.

[0057] Moreover, since a signal input terminal, a power supply terminal, etc. can be brought to a near location from any drive circuit, it becomes possible to avoid signal delay, waveform distortion, etc. by long-distance wiring.

[0058] Since signal wiring can be summarized by arranging two or more scan signal-line drive circuits in the side by the side of the same to a pixel array (screen area), respectively, the whole size may be able to be made small.

[0059] Moreover, since a signal input terminal, a power supply terminal, etc. can be brought to a near location from any drive circuit, it becomes possible to avoid signal delay, waveform distortion, etc. by long-distance wiring.

[0060] Moreover, this drive circuit is characterized by some of the circuits being common, respectively about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0061] Even when it has the data signal line drive circuit where two or more configurations differ, the part may take the same circuitry. For example, when the resolution of a display image does not change, actuation of the scanning circuit (shift register circuit) which carries out the sequential transfer of the signal is the same. Therefore, in such a case, it becomes possible by making some circuits share to make a circuit scale small in two or more drive circuits.

[0062] Even when it has the scan signal-line drive circuit where two or more configurations differ, the part may take the same circuitry. For example, when the resolution of a display image does not change, actuation of the scanning circuit (shift register circuit) which carries out the sequential transfer of the signal is the same. Therefore, in such a case, it becomes possible by making some circuits share to make a circuit scale small in two or more drive circuits.



[0063] Moreover, the image display device of this invention is characterized by controlling any of this drive circuit are driven by the signal inputted from the exterior about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0064] It is only one data signal line drive circuit to actually drive a pixel array, when it has two or more data signal line drive circuits as mentioned above. Since it is useless, as for driving the data signal line drive circuit which does not contribute to a display, it is effective from the point of power consumption to control by the external signal so that only the data signal line drive circuit which manages a display operates.

[0065] It is only one scan signal-line drive circuit to actually drive a pixel array, when it has two or more scan signal-line drive circuits as mentioned above. Since it is useless, as for driving the scan signal-line drive circuit which does not contribute to a display, it is effective from the point of power consumption to control by the external signal so that only the scan signal-line drive circuit which manages a display operates.

[0066] Moreover, the image display device of this invention is characterized by choosing either of the above-mentioned mutually different display gestalten according to the class of indicative data inputted in the above-mentioned image display device.

[0067] The class of image which an image display device displays is various, for example, is various. [ of a character text, a graphic form, a table and a graph, a photograph, an animation, etc. ] Moreover, the resolution (definition) of the HARASHIN number is also various. About these, there is no necessity which displays an image by the same display mode and the display format altogether. For example, when displaying only a character text, a halftone display may be unnecessary and just a binary display may be enough as it. It is required to, realize the halftone display of high resolution and many gradation (64 thru/or 256 gradation) on the other hand, when displaying images, such as a photograph. Moreover, the thing for which a display mode is also changed, such as choosing a transparency mold display mode and choosing the reflective mold display mode with which low-power-ization is attained to the character text to which the purpose will be given if decipherment is possible although a contrast ratio is small to the photograph with which a clearer display is desired, is desirable.

[0068] Then, the display and drive which were optimized to the indicative data (class of image which should be displayed) inputted are attained by changing a display mode and a display format according to the class of image which should possess and display two or more drive circuits.

[0069] Moreover, the image display device of this invention is characterized by choosing either of the above-mentioned mutually different display gestalten according to an operating environment in the above-mentioned image display device.

[0070] Generally, in a dark environment, as for a transparency mold display mode, the display by the effectiveness of a back light with a clearer perimeter is obtained, and visibility deteriorates greatly by the reflected light under strong outdoor daylight. On the other hand, a reflective mold display mode becomes easier to be visible under the conditions that outdoor daylight is strong, and stops easily being able to be visible under an environment dark in a perimeter. Moreover, for example, in a reflective mold display mode, since the contrast ratio is small, it is meaningless to make [ many / beyond the need ] display gradation. Therefore, it is desirable for a display format to also choose the optimal thing according to a display mode. As mentioned above, it becomes possible by changing a display mode or changing a display format further corresponding to a display mode according to environments, such as surrounding brightness, to reconcile the ease of being visible and low-power nature of an image.

[0071] Moreover, the image display device of this invention is characterized by changing the inputted video signal into the display format of two or more classes as the above-mentioned mutually different display gestalt by the above-mentioned video-signal processing circuit in the above-mentioned image display device.

[0072] As mentioned above, although the class of image data inputted into an image display device has various things, a format of the input signal also has the same thing. In that case, it is necessary to

change image data into the format corresponding to the class of image, and to supply them to a data signal line drive circuit. This is realized by having the digital disposal circuit which has a format conversion function. That is, it can respond to the image data of various classes inputted into an image display device.

[0073] Moreover, the image display device of this invention is characterized by changing the inputted timing signal into the signal corresponding to the display format as the above-mentioned mutually different display gestalt by the above-mentioned timing circuit in the above-mentioned image display device.

[0074] When changing and displaying display resolution, frame frequency, etc. according to the class and circumference environment of an image, it is necessary to change the timing signals (clock signal etc.) supplied to a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit. This is realized by having the timing circuit equipped with the function to change original timing signals, such as a synchronizing signal and a original clock signal, into the timing signal of two or more classes corresponding to a display format. That is, also when changing and displaying display resolution, frame frequency, etc. according to the class and circumference environment of an image, it can respond good.

[0075] Moreover, the above-mentioned timing circuit is characterized by providing a timing signal supply place change means by which the image display device of this invention changes the supply place of a timing signal in response to the control signal from the outside in the above-mentioned image display device.

[0076] In the above-mentioned configuration, only any one piece operates, respectively among two or more data signal line drive circuits or a scan signal-line drive circuit. It is not necessary to supply a timing signal to the drive circuit where others are not operating then.

[0077] Therefore, the prevention and low-power-izing of malfunction by a noise etc. are attained by having a means for the supply place change of a timing signal, and enabling it to suspend unnecessary supply of a timing signal.

[0078] Moreover, it is characterized by the image display device of this invention possessing a video-signal supply place change means by which the above-mentioned video-signal processing circuit changes the supply place of a video signal in response to the control signal from the outside, in the above-mentioned image display device.

[0079] In the above-mentioned configuration, only any one in two or more data signal line drive circuits operates. It is not necessary to supply a video signal to the drive circuit where others are not operating then. Therefore, the prevention and low-power-izing of malfunction by a noise etc. are attained by having a means for the supply place change of a video signal, and enabling it to suspend unnecessary supply of a video signal.

[0080] Moreover, the image display device of this invention is characterized by providing a detection means to detect an operating environment, and the display gestalt change means which changes the above-mentioned display gestalt based on the signal from the above-mentioned detection means in the above-mentioned image display device.

[0081] As mentioned above, in case a display mode and a display format are changed according to an operating environment, a user may change with a switch etc. However, by having a photosensor etc., an operating environment is recognized and it becomes possible to carry out the selection change of the optimal display mode and the optimal display format automatically. It becomes unnecessary thereby, for the user himself to control a device.

[0082] Moreover, the image display device of this invention is characterized by providing an image class distinction means to distinguish the class of video signal inputted, and the display gestalt change means which changes the above-mentioned display gestalt based on the signal from the above-mentioned image class distinction means in the above-mentioned image display device.

[0083] As mentioned above, in case a display mode and a display format are changed corresponding to the classes (a photograph, a graph, alphabetic character, etc.) of image which should be displayed etc., a

user may change with a switch etc. However, it becomes possible to carry out the selection change of the optimal display mode and optimal display format corresponding to a class of an image automatically by having a means to distinguish the class of video signal, and a format. It becomes unnecessary thereby, for the user himself to control a device.

[0084] Moreover, this drive circuit is characterized by having a respectively independent power supply terminal and a respectively independent input terminal about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0085] As mentioned above, when it has two or more drive circuits, it is necessary to supply a timing signal, a video signal, and a power source to each drive circuit. Since it decreases that a signal line and a power-source line cross mutually by having a respectively independent power supply terminal and a respectively independent input terminal when arranging a drive circuit on both sides of a pixel array especially at this time, it becomes possible to suppress the malfunction resulting from the noise by capacity coupling etc., and a poor display.

[0086] Moreover, this drive circuit is characterized by communalizing some of power supply terminals and input terminals about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0087] When it has two or more data signal line drive circuits or a scan signal-line drive circuit, since the drive approaches differ, in each drive circuit, a timing signal and a video signal may differ from a drive power source, but it is possible also when the same about some [ at least ] signals and power sources. At this time, simplification of reduction of the number of terminals, a signal change outside, and a current supply change is attained by communalizing the terminal of the same signal, and the power supply terminal of the same electrical potential difference.

[0088] Moreover, the image display device of this invention is characterized by suspending supply of a power source in the above-mentioned image display device in the drive circuit of the way which is not operating among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[0089] In the above-mentioned configuration, only any one piece operates, respectively among two or more data signal line drive circuits or a scan signal-line drive circuit. It is not necessary to supply a power source to the drive circuit where others are not operating then. therefore, it considers as the configuration which two or more drive circuits are alike, respectively, and receives and is equipped with an independent power supply terminal, and it becomes possible by suspending current supply to lose the power consumption resulting from leakage current etc. at the power supply terminal corresponding to the drive circuit which does not operate.

[0090] Moreover, the image display device of this invention is characterized by providing the drive circuit separation means which separates electrically the drive circuit and pixel array of the way with which a display is not presented among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0091] When it has two or more data signal line drive circuits or the scan signal-line drive circuit which can display the same pixel array and a signal (a video signal or scan signal) is supplied to coincidence from two or more drive circuits at a pixel array, interference of a signal arises and there is a possibility that a normal display may not be performed. Moreover, if it connects with the signal line even when one drive circuit is not operating, the leakage of a signal may occur and a bad influence may appear in a display.

[0092] Therefore, the image display device in which a good display is possible can be obtained by establishing the means which separates electrically the drive circuit and pixel array of the way with which a display is not presented.

[0093] Moreover, one side is characterized by being high definition rather than another side as two or more display formats as a display gestalt from which the image display device of this invention differs

mutually [ the above ] in the above-mentioned image display device.

[0094] As mentioned above, by carrying two or more data signal line drive circuits or a scan signal-line drive circuit to one pixel array, the display of two or more formats is attained and the display mode and display format which were suitable at it according to the class and operating environment of an indicative data on that occasion can be chosen.

[0095] The drive circuit for realizing high display grace (for example, high resolution, color display, many gradation, high frame frequency, a transparency mold display mode, etc.) at this time, By carrying both with a drive circuit for grace realizing low displays (a low resolution, monochrome display, few gradation, low frame frequency, reflective mold display mode, etc.) relatively, it becomes possible to choose the optimal method of presentation and the drive approach to the class and perimeter environment of an image.

[0096] Moreover, one side is characterized by being a low power rather than another side as two or more display formats as a display gestalt from which the image display device of this invention differs mutually [ the above ] in the above-mentioned image display device.

[0097] Generally, if it is going to raise display grace, it is necessary to realize high resolution, color display, many gradation, high frame frequency, a transparency mold display mode, etc., consequently power consumption will increase as mentioned above in many cases. On the other hand, like a low resolution, monochrome display, few gradation, low frame frequency, and a reflective mold display mode, if display grace is suppressed, power consumption will be reduced.

[0098] Thus, according to the class and operating environment of an indicative data, the display mode and display format suitable for it can be chosen, and it becomes possible by choosing the optimal method of presentation and the drive approach to the class and perimeter environment of an image to attain optimization of power consumption.

[0099] Moreover, the image display device of this invention is characterized by display resolution of one side being higher than another side as two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned image display device.

[0100] For example, when the resolution of the original image data is lower than the resolution of an image display device, a display in resolution lower than the resolution which a display has may be sufficient. Although the same data will be written in two or more pixels in that case, since what is necessary is just to input the same signal into two or more data signal line drive wire or two or more scan signal-line drive wires at coincidence, the number of units of the drive circuit which operates at the time of a low resolution display is reducible. Thereby, in a low resolution display, degradation of a circuit of operation, reduction of the number of wiring, and reduction of drive frequency are achieved, and reduction of the power consumption of an image display device is realized.

[0101] Moreover, it is characterized by for one side of the image display device of this invention being color display as two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned image display device, and another side being monochrome display.

[0102] For example, in the case of chisels, such as an alphabetic character and a table, monochrome display (halftone may be included) may also be available for the original image data. Also when a pixel array consists of pixels of red, green, and blue and supports color display, monochrome display is attained by writing the same data in 1 set of pixels of red, green, and blue. Since what is necessary is just to input the same signal into two or more data signal line drive wires at coincidence at this time, the number of units of the drive circuit which operates at the time of monochrome display is reducible. Thereby, in monochrome display, degradation of a circuit of operation and reduction of the number of wiring are achieved, and reduction of the power consumption of an image display device is realized.

[0103] Moreover, in the above-mentioned image display device, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by writing the same image data in two or more data signal lines in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[0104] Thus, since the same image data is displayed on the horizontal direction of a screen by two or more pixels by writing the same image data in two or more data signal lines, a display in resolution lower than the physical resolution of this image display device is attained. For example, the same image data is written in two or more adjacent data signal lines.

[0105] Since the number or frequency of a data signal and a clock signal also falls while the circuit scale of a data signal line drive circuit contracts, since the number of outputs of a data signal line drive circuit decreases at this time (it decreases to  $1/n$  in writing the same image data in  $n$  data signal lines), the power consumption in a data signal line drive circuit is reduced.

[0106] Moreover, in the above-mentioned image display device, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by writing the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of the same color which continues horizontally in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[0107] Thus, the data signal line corresponding to two or more pixels of the same color which continues horizontally, Namely, by writing the same image data in the data signal line corresponding to the pixel which adjoins each other horizontally [ when only the pixel of the same color is observed ] A display in resolution lower than the physical resolution of an image display device is attained without spoiling foreground-color repeatability, since the same image data is displayed by two or more pixels of the same color which continues horizontally.

[0108] Since the number or frequency of a data signal and a clock signal also falls while the circuit scale of a data signal line drive circuit contracts, since the number of outputs of a data signal line drive circuit decreases at this time (it decreases to  $1/n$  in writing the same image data in  $n$  data signal lines), the power consumption in a data signal line drive circuit is reduced.

[0109] Moreover, in the above-mentioned image display device, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is characterized by writing the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of three colors which continue horizontally in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[0110] Thus, since the same image data is displayed by two or more pixels of three colors which continue horizontally by writing the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of three colors which continue horizontally, the display by monochrome display (a gradation display is possible) is attained.

[0111] Since the number or frequency of a data signal and a clock signal also falls while the circuit scale of a data signal line drive circuit contracts, since the number of outputs of a data signal line drive circuit decreases to one third at this time (for example, when a 1-pixel unit is the pixel of RGB in three primary colors), the power consumption in a data signal line drive circuit is reduced.

[0112] Moreover, the image display device of this invention is characterized by writing in a scan signal and outputting the same image data to two or more continuous scan signal lines from a data signal line drive circuit in each scan period in the display format of the one where display resolution is lower, to different timing, in the above-mentioned image display device.

[0113] Thus, since the same image data is displayed on the scan period corresponding to two or more continuous scan signal lines by the pixel which follows the perpendicular direction of a screen by writing the same image data in a data signal line, a display in resolution lower than the physical resolution of this image display device is attained.

[0114] At this time, it also becomes possible to make resolution in every direction the same by combining with a means to reduce the resolution of the above-mentioned horizontal direction.

[0115] Moreover, the image data by which the image display device of this invention was outputted to two or more scan signal lines which continue in the above-mentioned image display device in the display format of the one where display resolution is lower from the data signal line drive circuit during the

period which a scan signal is written in to different timing and contains two or more scan periods is characterized by being held in each data signal line.

[0116] Thus, it sets at the scan period corresponding to two or more continuous scan signal lines. Since the output cycle of the image data from a data signal line drive circuit can be reduced by holding the outputted image data in each data signal line from a data signal line drive circuit, Since the number or frequency of the data signal and clock signal in a data signal line drive circuit falls in addition to a display in resolution lower than the physical resolution of this image display device being attained, the power consumption in a data signal line drive circuit is reduced.

[0117] Moreover, in the above-mentioned image display device, a scan signal is written in two or more scan signal lines which continue in the display format of the one where display resolution is lower to different timing, and the image display device of this invention is characterized by outputting the image data equivalent to the same gradation with which polarities differ from the data signal line drive circuit in each scan period.

[0118] Thus, in the scan period corresponding to two or more continuous scan signal lines, a display in resolution lower than physical resolution is attained, without causing trouble to display grace also in the level Rhine reversal driving method from a data signal line drive circuit by the image data equivalent to the same gradation with which polarities differ being made to be outputted.

[0119] When the level Rhine reversal driving method is adopted, the reason carried out in this way is as follows. When displaying by the level Rhine reversal driving method, if it is going to hold image data in a data signal line in the scan period corresponding to two or more scan signal lines, the reversal drive in every two or more lines must be taken as mentioned above. However, since the difference of the potential of two or more pixels which wrote in the same image data for the parasitic capacitance between vertical pixels etc. becomes large in that case, degradation will be caused to display grace. On the other hand, since most differences of potential fluctuation of the pixel by the parasitic capacitance between vertical pixels are lost when the polarity of image data is changed for every line, degradation of display grace is lost.

[0120] Moreover, the image data by which the image display device of this invention is written in each data signal line in the above-mentioned image display device in the display format of the one where display resolution is lower is characterized by being the same polarity during the one-frame period.

[0121] Thus, since most differences of potential fluctuation of the pixel by the parasitic capacitance between vertical pixels are lost also when it is the same polarity and the image data written in a data signal line holds image data in a data signal line during an one-frame period in the scan period corresponding to two or more scan signal lines, degradation of display grace is lost.

[0122] Therefore, it sets without degradation of display grace at the scan period corresponding to two or more continuous scan signal lines. Since the image data outputted from the data signal line drive circuit becomes possible [ adopting the driving method held in each data signal line ] and can reduce the output cycle of the image data from a data signal line drive circuit, Since the number or frequency of the data signal and clock signal in a data signal line drive circuit falls in addition to a display in resolution lower than the physical resolution of this image display device being attained, the power consumption in a data signal line drive circuit is reduced.

[0123] Moreover, the image display device of this invention is characterized by one side having more display gradation than another side as two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned image display device.

[0124] For example, the display gradation with which the original image data are demanded cases, such as an alphabetic character, a table and a graph, and animation, and in the case of a photograph differs. Moreover, when a display mode is a reflective mold display mode, since the contrast ratio is small compared with the time of a transparency mold display mode, it is almost meaningless to raise the number of gradation recklessly.

[0125] Thus, depending on the image and display mode which should be displayed, display gradation may



sometimes be small. Corresponding to this, when the gradation which can be displayed considers one side of two or more data signal line drive circuits as little configuration compared with another side, in a few gradation display, degradation of a circuit of operation and reduction of the number of wiring and the number of terminals are achieved, and low-power-ization of an image display device is realized.

[0126] Moreover, in the above-mentioned image display device, one side supports [ the image display device of this invention ] the halftone display as two or more above-mentioned display formats, and it is characterized by another side being a binary display.

[0127] As mentioned above, it is an approach very effective when advancing low-power-ization of an image display device to display with the gradation which changes with the classes and display modes of the image which should be displayed.

[0128] Here, it enables the original image data to advance low-power-ization further by a halftone display being unnecessary and performing a drive with binary data (1 bit) in that case in the case of an alphabetic character, a table, a graph, etc. Processing is complicated, and is not an analog signal weak by a noise etc. but the logic signal of 0/1, and binary data can be processed only in a logical circuit. Therefore, since the circuit scale of a drive circuit is also reduced sharply and a penetration current does not flow in a circuit, large low-power-ization is realized.

[0129] Moreover, in the case of the image display device corresponding to a color, 8 color specification is possible also for binary data, and it has power of expression sufficient as an image display device in many cases.

[0130] Moreover, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ] in the above-mentioned image display device. In the above-mentioned data signal line drive circuit, the reference voltage selection circuitry and the middle potential generation circuit are provided. When there is little display gradation It is characterized by operating only the above-mentioned reference voltage selection circuitry, and not operating the above-mentioned middle potential generation circuit, and on the other hand, operating the above-mentioned reference voltage selection circuitry and the above-mentioned middle potential generation circuit, when [ both ] there is much display gradation.

[0131] When there is few gradation, desired gradation potential can be obtained by choosing any one of two or more of the reference voltages supplied from the outside. However, if it is going to perform the same drive when there is many gradation, since the number of reference voltage lines will increase geometric-progressive, it is not realistic. In that case, it is effective by generating those middle potentials based on two reference potentials to generate multi-gradation data.

[0132] Therefore, [ whether according to a display format, the output of a reference voltage selection circuitry is outputted to a data signal line through a middle potential generation circuit by operating a middle potential generation circuit, and ] Or a display becomes possible to two or more formats in the data signal line drive circuit which share-ized the circuit before a middle potential generation circuit by outputting the output of a reference voltage selection circuitry to an immediate-data signal line, without minding a middle potential generation circuit.

[0133] Moreover, it is characterized by the image display device of this invention being equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ] in the above-mentioned image display device, and providing an amplifier circuit in the above-mentioned data signal line drive circuit, not operating the above-mentioned amplifier circuit, when there is little display gradation, and on the other hand, operating the above-mentioned amplifier circuit, when there is much display gradation.

[0134] As mentioned above, when there is many display gradation, it is effective to operate a middle potential generation circuit. However, generally, since it is not not much large, when [ when especially a screen is large ] the load of a data signal line drive circuit is large, that (image data are written in) which drives a data signal line only in a middle potential generation circuit may be difficult for the driving force of a middle potential generation circuit. When such, it is effective to add an amplifier circuit to the latter part of a middle potential generation circuit, and to write image data in a data signal line using this.

[0135] When there is much display gradation, a middle potential generation circuit and an amplifier circuit are operated, and a data signal line is driven using an amplifier circuit. Therefore, when there is little display gradation A display becomes possible to two or more formats by driving a data signal line in the data signal line drive circuit which share-sized the circuit before a middle potential generation circuit, without minding a middle potential generation circuit and an amplifier circuit.

[0136] Here, since the stationary current flows, as for not operating an amplifier circuit, when there is little display gradation, a big amplifier circuit has very big effectiveness in low-power-ization of an image display device.

[0137] Moreover, the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned image display device is characterized by for one side being an analog signal and another side being a digital signal.

[0138] As the drive approach of an image display device, there are an analog drive method and a digital drive method. The number of display gradation is fundamentally infinite, and is decided by the analog drive method with the video signal inputted from the outside. On the other hand, by the digital drive method, a drive circuit large-scale [ the number of display gradation ], in order to be decided by the configuration of a data signal line drive circuit and to display with more gradation, and complicated is needed. On the other hand, by the digital drive method, since a video signal is processed with a digital signal until just before writing in a data signal line, there is a merit that treatment is easy.

[0139] Therefore, when there is many display gradation, there is that it is more desirable it to be more desirable to adopt an analog drive method, and to adopt a digital drive method when there is few display gradation on the other hand.

[0140] Moreover, one side is image data and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned image display device is characterized by another side being text data.

[0141] As mentioned above, when one drive circuit supports color display and a multi-gradation display and the drive circuit of another side supports monochrome display and the binary gradation display, it is effective that one drive circuit changes the image entry-of-data point and the drive circuit to operate according to the class of image data when a high resolution display is more possible than the drive circuit of another side.

[0142] For example, in the Internet device, the cellular phone in which image reception is possible, although both text data like the e-mail text and image data like a WEB display will be received At the time of e-mail use, since the data which they input image data into the drive circuit corresponding to monochrome binary display, operate it, and treat at the time of WEB use since the data to treat are a text are image data By inputting image data into a drive circuit and operating it corresponding to the multi-gradation display of a color, the optimal display is realizable in the point of display grace and power consumption.

[0143] Moreover, the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned image display device is characterized by for one side being natural drawing data and another side being graphic data.

[0144] As mentioned above, it is effective that one drive circuit changes the image entry-of-data point and the drive circuit to operate according to the class of image data when a multi-gradation display and a high resolution display are more possible than the drive circuit of another side.

[0145] For example, in the point of display grace and power consumption, the optimal display is realizable by the data which the data to treat treat in the case of graphic data or animation data inputting image data into the drive circuit of the direction which corresponds to the low display of resolution or display gradation since high resolution and display gradation may be unnecessary compared with the case of a photograph etc., and making it operate.

[0146] Moreover, in two or more display modes as a display gestalt with which the image display devices of this invention differ mutually [ the above ] in the above-mentioned image display device, it is



characterized by for one side being a transparency mold display mode, and another side being a reflective mold display mode.

[0147] As mentioned above, it may be desirable to change a display mode with the brightness of an operating environment, especially a perimeter. For example, under strong outdoor daylight, to a display stopping being able to be visible easily due to reflection of outdoor daylight, with a reflective mold display mode, since outdoor daylight is reflected and it is displaying, with a transparency mold display mode, it looks more vividly. On the other hand, under a dark environment, a display almost disappears in a reflective mold display mode.

[0148] Moreover, in a transparency mold display mode, since it is necessary to irradiate with a back light from under an image display device, the power consumption as the whole image display device becomes very large, and becomes low-power-ization with big constraint.

[0149] Based on these, the optimal display is realizable in the point of display grace and power consumption by changing a display mode with a transparency mold and a reflective mold according to an operating environment or the class of image.

[0150] Moreover, the image display device of this invention is characterized by not writing image data in a part of viewing area [ at least ] in which drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device.

[0151] At this time, a data signal line drive circuit and a scan signal-line drive circuit, and since external a part or external all, such as a control circuit and a video signal processing circuit, can be stopped further, the period corresponding to the image field to which image data is not written in can reduce power consumption sharply.

[0152] Moreover, the image display device of this invention is characterized by not writing image data in some fields by controlling the output of a drive circuit in the above-mentioned image display device using the signal corresponding to the drive timing of each signal line.

[0153] For example, by making inactive the output pulse control signal in a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit, actuation of most above-mentioned drive circuits can be stopped, and, thereby, power consumption can be reduced sharply.

[0154] Moreover, the image display device of this invention is characterized by not writing image data in some fields by controlling the output of a drive circuit in the above-mentioned image display device using the reset signal which suspends the scan (scan) of a drive circuit.

[0155] For example, by stopping the clock signal in a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit, actuation of the above-mentioned drive circuit can be stopped and, thereby, power consumption can be reduced sharply.

[0156] Moreover, the image display device of this invention is characterized by not writing image data in some fields in the above-mentioned image display device by inputting the start signal which starts the scan (scan) of a drive circuit from the middle stage of the scanning circuit in a drive circuit.

[0157] For example, in a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit, by taking the configuration which can input the start signal which starts the scan from an intermediate stage, a part of above-mentioned drive circuit can be operated, and, thereby, power consumption can be reduced sharply. That is, for example, if it is a data signal line drive circuit, a start signal will be inputted into the scanning circuit part of the stage corresponding to the intermediate train in a screen. Moreover, for example, if it is a scan signal-line drive circuit, a start signal will be inputted into the scanning circuit part of the stage corresponding to the intermediate line in a screen.

[0158] Moreover, the image display device of this invention is characterized by forming this drive circuit on the same substrate as the above-mentioned pixel in the above-mentioned image display device about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[0159] In such a configuration, since the pixel array for displaying, and the data signal line drive circuit for driving a pixel or a scan signal-line drive circuit can be manufactured at the same process on the same substrate, reduction of a manufacturing cost or mounting cost and the rise of the rate of a

mounting excellent article are realizable.

[0160] Especially, as mentioned above, in having two or more drive circuits to one pixel array, the effectiveness becomes large. When connecting and driving Drive IC, it is because it is the same cost without relation in the number of drive circuits and two or more drive circuits can be formed with the above-mentioned configuration to the cost and mounting cost of Drive IC becoming large in proportion to the number of the drive circuits.

[0161] Moreover, it is characterized by the active element from which the image display device of this invention constitutes this drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device being a polycrystalline silicon thin film transistor.

[0162] Thus, if a transistor is formed using a polycrystalline silicon thin film, since the property that driving force is very high will be acquired compared with the amorphous silicon thin film transistor used for the conventional active-matrix liquid crystal display, in addition to the above-mentioned effectiveness, there is a merit that a pixel and the above-mentioned signal-line drive circuit can be easily formed on the same substrate. For this reason, reduction of a manufacturing cost or mounting cost and the rise of the rate of a mounting excellent article are realizable.

[0163] Moreover, it is characterized by forming the above-mentioned active element from which the image display device of this invention constitutes this drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in the above-mentioned image display device in a process 600 degrees C or less on a glass substrate.

[0164] Thus, since the easy cheap and glass of enlargement can be used as a substrate although point [ distortion ] temperature is low when forming a polycrystalline silicon thin film transistor at the process temperature of 600 degrees C or less, there is a merit of becoming possible to manufacture a large-sized image display device by low cost in addition to the above-mentioned effectiveness.

[0165] Moreover, it is characterized by the electronic equipment of this invention being an image display device with the above-mentioned image display device given in one of the above in the electronic equipment equipped with the image display device as an output unit.

[0166] According to a busy condition, a perimeter environment, etc. of electronic equipment, it becomes possible by having a switchable image display device for a display mode or a display format as mentioned above to reconcile power consumption reduction of the whole electronic equipment with the display grace of an output unit of electronic equipment.

[0167] Moreover, in the above-mentioned electronic equipment, the electronic equipment of this invention is with the period currently driven according to the external supply power source, and the period currently driven with the built-in dc-battery, and is characterized by changing a display mode or a display format.

[0168] When driving electronic equipment with a built-in dc-battery, in order to enable use of long duration, it is desirable to reduce the power consumption of the whole device as much as possible. Therefore, since there is no concern of a time in the period currently driven with the built-in dc-battery displaying by few display modes or display formats of power consumption and driving by external powers (AC power etc.), although power consumption is large, it is displaying by a high-definition display mode or a high-definition display format, and the maximization of the optimal display corresponding to a busy condition and the available time of it is attained.

[0169] Moreover, in the above-mentioned electronic equipment, the electronic equipment of this invention is with the time of standby and actuation, and is characterized by changing a display mode or a display format.

[0170] Thereby, high display grace at the time of actuation and low-power nature at the time of standby can be realized to coincidence, and the visibility of electronic equipment, operability, and convenience improve sharply.

[0171] Moreover, the electronic equipment of this invention is characterized by changing a display mode

or a display format in the above-mentioned electronic equipment according to the surrounding brightness at the time of use.

[0172] Thereby, holding down power consumption to min, it becomes possible to perform the display which matched the operating environment, and the visibility of electronic equipment, operability, and convenience improve sharply.

[0173] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as a Personal Digital Assistant. Since the information to display is various from an alphabetic character or a graphic form to a photograph etc., a Personal Digital Assistant is providing the image display device which has the above-mentioned description, and the visibility as electronic equipment, operability, and its convenience improve sharply.

[0174] Moreover, an e-mail document etc. can be displayed at any time by providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), without changing a screen, also while performing processing with a Personal Digital Assistant.

[0175] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be made into a cellular phone. The information which connection with the Internet progresses in recent years, and is displayed has spread in the graphic form, the photograph, etc. only from the conventional alphabetic character, a cellular phone is providing the image display device which has the above-mentioned description, and the visibility as electronic equipment, operability, and its convenience improve sharply.

[0176] Moreover, monochrome display and a binary display are [ that what is necessary is to await and to display only time of day and an electric-wave condition on time amount ] enough as a cellular phone for the display. Therefore, by providing the above-mentioned image display device in which a display with a low power is possible to such a display format, a cellular phone can await and time amount can be extended sharply.

[0177] Moreover, an e-mail document etc. can be displayed at any time by providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), without changing a screen, also while the cellular phone is performing the display with much amount of information, such as an image.

[0178] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as a game machine. With the applications (software), it is color correspondence, or is monochrome correspondence, and, as for the game machine, the display gradation also changes. Moreover, in a menu screen and a game, the contents (class) of the image differ in many cases. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience improve sharply by providing the image display device which has the above-mentioned description.

[0179] Moreover, a time stamp etc. can be performed at any time by providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), without changing a screen, also while performing the game.

[0180] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as a video camera. A video camera is a device in which it is used in the outdoors or indoor both of the environments, and deals. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience improve sharply by providing the above-mentioned image display device which can choose the optimal display mode and the optimal display format according to the operating environment.

[0181] Moreover, there are some video cameras to which it is possible to control a device during photography or playback using the display screen. As for these command displays, a time stamp, a counter display, etc., it is common that it is a binary display. Therefore, it is possible to indicate the control command by overwrite on a photography image or a playback image easily by providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function) to such a device.

[0182] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be made into a still camera. A still camera is a device in which it is used in the outdoors or indoor both of the environments,

and deals. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience improve sharply by providing the above-mentioned image display device which can choose the optimal display mode and the optimal display format according to the operating environment.

[0183] Moreover, there are some still cameras to which it is possible to control a device during photography or playback using the display screen. As for these command displays, a time stamp, a counter display, etc., it is common that it is a binary display. Therefore, it is possible to indicate the control command by overwrite on a photography image or a playback image easily by providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function) to such a device.

[0184] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as a digital book. In order that the thing of various classes, such as the comics with main thing and animation which include the picture and table other than a book which are described only by text as a digital book, and a photograph collection, being published, and optimizing a display format according to the contents (class of books data) may reconcile the visibility and low-power nature of a device, it is important. Furthermore, in a Japanese notation, since a furigana (ruby) is added, in that case more high resolution is desired. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience improve sharply by providing the image display device which has the above-mentioned description.

[0185] Moreover, in a digital book, it is providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), and it becomes possible easily to perform control of a device, a time stamp, etc. while on display using the display screen.

[0186] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be made into a navigation system. As for the navigation system, display resolution and display gradation also change with the software. Moreover, recently, there are some which can display a television picture now. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience of image display [ a menu screen with sufficient display gradation at least / a navigation screen (map display) the television image display which needs a full color display ] improve sharply by providing the above-mentioned image display device which can optimize a display format according to a busy condition.

[0187] Moreover, in navigation, it is providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), and it becomes possible easily to perform control of a device, a time stamp and a course display, multi-picture features, etc. using a display screen.

[0188] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as a television television machine. A television set is a device in which it is used in the outdoors or indoor both of the environments, and deals. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience improve sharply by providing the above-mentioned image display device which can choose the optimal display mode and the optimal display format according to the operating environment.

[0189] Moreover, in a television television machine, it is providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), and it becomes possible easily to perform a channel display, a time stamp, etc.

[0190] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as an image re-gray-goods machine. The miniaturization progressed, and image reproduction devices, such as a video tape recorder and DVD (Digital Versatile Disk), have also realized the portable device, and are the devices in which it is used in the outdoors or indoor both of the environments, and deals. Therefore, the visibility as electronic equipment, operability, and convenience improve sharply by providing the above-mentioned image display device which can choose the optimal display mode and the optimal display format according to the operating environment.

[0191] Moreover, in an image re-gray-goods machine, by providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), when reproducing a movie, linguistic teaching materials, etc., a user can change the existence of a title display easily.

[0192] Moreover, the electronic equipment of above-mentioned this invention can be used as a

computer. Since the information to display is various from an alphabetic character or a graphic form to a photograph etc., a computer is providing the image display device which has the above-mentioned description, and the visibility as electronic equipment, operability, and its convenience improve sharply. [0193] Moreover, in a computer, since the image with which it is providing the above-mentioned image display device which can overwrite a display image (superimposition function), and the signal sources differ can be displayed as another window, a multi-window display is attained easily. For example, it becomes realizable to display windows, such as a television picture (video image), in a computer screen, without performing picture signal processing.

[0194]

[Embodiment of the Invention] It will be as follows if one gestalt of operation of this invention is explained based on drawing 1 R> 1 thru/or drawing 92.

[0195] The image display device concerning the gestalt of this operation can display two or more image data in piles by being able to reconcile high display grace and a low power, and operating two or more drive circuits to coincidence by having two or more drive circuits and changing to the optimal display mode and the optimal display format corresponding to the class and operating environment of image data.

[0196] In the gestalt of this operation, an active matrix liquid crystal display is explained here as an example of the image display device which is the object technique of this invention. However, this invention is effective about other image display devices, without being limited to this.

[0197] Drawing 1 thru/or drawing 7 are the block diagrams having shown the example of a configuration of the image display device concerning this invention.

[0198] In drawing 1, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits (source driver) SD1 and SD2 which drive a data signal line, the scan signal-line drive circuit (gate driver) GD which drives a scan signal line, the timing circuit CTL which supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the data signal line drive circuits SD1 and SD2 are arranged to the pixel array at the same side. Hereafter, a data signal line is named SL generically and, separately, it expresses like SL1, SL2, and --. Similarly, a scan signal line is named GL generically and, separately, it expresses like GL1, GL2, and --. SCK1, SCK2, and GCK are clock signals, and SST1, SST2, and GST are start signals. GEN is an enable signal. DAT1 and DAT2 are video signals.

[0199] Moreover, in drawing 2, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuit SD and the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2 are arranged to the pixel array at the same side. SCK, GCK1, and GCK2 are clock signals, and SST, GST1, and GST2 are start signals. GEN1 and GEN2 are enable signals. DAT is a video signal. GCS1 and GCS2 are selection signals (signal which controls whether which scan signal-line drive circuit is operated).

[0200] Moreover, in drawing 3, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the data signal line drive circuits SD1 and SD2 are arranged to the pixel array in the opposite side.

[0201] Moreover, in drawing 4, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuit SD and the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2 are arranged to the pixel array in the opposite side.

[0202] Moreover, in drawing 5, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the data signal line drive circuits SD1 and SD2 and the scan signal-line drive circuits GD1 and

GD2 are arranged to the pixel array in the opposite side, respectively.

[0203] Moreover, in drawing 6 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuit, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the data signal line drive circuit consists of two circuit parts SDB1 and SDB2, i.e., parts respectively independent of the shift register circuit SSR which is a common part, and constitutes other data signal line drive circuits for one data signal line drive circuit from SSR and SDB1 SSR and SDB2 again.

[0204] Moreover, in drawing 7 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuit SD and a scan signal-line drive circuit, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the scan signal-line drive circuit consists of two circuit parts GDB1 and GDB2, i.e., parts respectively independent of shift-register-circuit GSR which is a common part, and constitutes other scan signal-line drive circuits for one scan signal-line drive circuit from GSR and GDB1 GSR and GDB2 again.

[0205] In the above-mentioned example of a configuration, the data signal line drive circuits SD1 and SD2 or the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2 can drive the same pixel array now. And different circuitry is taken and the image of the format from which resolution, gradation (the number of foreground colors), etc. differ can be displayed now.

[0206] Here, as for what does not contribute to a display among two or more drive circuits, it is desirable to suspend actuation, also in order to avoid malfunction by the noise also from the point of power consumption.

[0207] The example of the timing chart of the signal at this time is shown in drawing 8 and drawing 9 .

[0208] It is shown that drawing 8 is a timing chart corresponding to the configuration of drawing 1 , and a control signal and a video signal are inputted only into one side of two data signal line drive circuits, it is in operating state, and another side is in non-operating state.

[0209] Moreover, it is shown that drawing 9 is a timing chart corresponding to the configuration of drawing 2 , a control signal (GCK1, GST1, GEN1) is inputted, and it is in operating state while the active selection signal GCS 1 is inputted only into one side of two scan signal-line drive circuits, and another side is in non-operating state.

[0210] Moreover, drawing 10 and drawing 11 are the examples of the timing chart when performing the change of the data signal line drive circuit to operate and a scan signal-line drive circuit per frame, respectively. The optimal display can be chosen to compensate for a format of each screen (frame) of the image to display.

[0211] Moreover, drawing 12 and drawing 13 are the examples of the timing chart when performing the change of the data signal line drive circuit to operate and a scan signal-line drive circuit in the middle of a frame, respectively. When the image of two or more classes, such as a photograph and an alphabetic character, is contained on each screen and it is displayed on a respectively different field, a format can be changed and displayed for every field of a screen.

[0212] The operating state of each data signal line drive circuit at this time and a scan signal-line drive circuit and the appearance of the image displayed by those drive circuits are shown in drawing 14 and drawing 15 , respectively. All over drawing, it is shown that a slash has a drive circuit in operating state.

[0213] Moreover, drawing 16 is the example of a timing chart when two or more data signal line drive circuits are in operating state at some [ at least ] periods and coincidence and are writing in image data. It becomes possible to display by writing in another image data from each data signal line drive circuit combining two or more images easily.

[0214] The appearance of the image displayed by those drive circuits is indicated to be the operating state of each data signal line drive circuit at this time to drawing 17 . All over drawing, it is shown that a slash has a drive circuit in operating state.

[0215] Moreover, drawing 18 and drawing 19 are the examples of a configuration of the data signal line drive circuit for overwriting an image (superimposition). Among drawing, SCK (and /SCK) is a clock



signal, SST is a start signal, FF is a flip-flop, N1, N2, and -- are output pulses, IMP is a superimposition control signal, AS is an analog switch, and S1/S1, and -- are the input signals to an analog switch AS. Moreover, DIG is a digital video signal, TFG is the transfer gate, LT is a latch circuit and DA is a digital-to-analog circuit. Drawing 18 is the example of the data signal line drive circuit of an analog form, and drawing 19 is the example of the data signal line drive circuit of a digital method. Since the video signal DAT or the digital video signal DIG of an analog signal is written in a data signal line only when the superimposition control signal IMP as an overwrite control signal is active, all can realize overwrite of an image by combining with other data signal line drive circuits.

[0216] That is, the above-mentioned superimposition control signal IMP is a signal which controls a superimposition function, and a video signal (potential level of DAT or potential level corresponding to DIG) is written in a data signal line only at the period when this is active.

[0217] Like other control signals (SCK, SST, SCS, etc.), the signal of the above-mentioned superimposition control signal IMP, the transfer gate TFG, etc. is created by the timing circuit CTL, and is inputted into a data signal line drive circuit. Moreover, by the below-mentioned control signal SEL, signals, such as Above IMP and TFG, can be outputted, only when the data signal line drive circuit is chosen (it drives). If it does in this way, since an unnecessary signal will not be transmitted, the part and power consumption can be reduced.

[0218] The input of binary [ for during a horizontal blanking interval (i.e., 1 level Rhine) ] or the video signal of a superimposition finishes, and TFG becomes active at a period until the input of the following video signal for 1 level Rhine starts. Thereby, all the video signals for 1 horizontal-scanning period are written in the data signal line SL at coincidence.

[0219] At this time, it is also possible to perform overwrite of an image per horizontal scanning period, and it is also possible to carry out only by the part within a horizontal scanning period. only when the image data which always activate or are overwritten during the horizontal scanning period concerned are inputted, this is activated, or it comes out and it can control the superimposition control signal IMP.

[0220] The condition of the image display when performing the above-mentioned drive is shown in drawing 20 and drawing 21 . Drawing 20 is an example at the time of overwriting an image per horizontal scanning period, and the text data which contained the white ground of a background in the field of the abbreviation 1/3 under a screen is overwritten. On the other hand, it is an example at the time of overwriting an image in a part of horizontal scanning period, and only the black part of an alphabetic character is overwritten, in those clearance parts, the original image was displayed and drawing 21 remains.

[0221] Thus, in order to overwrite an image, after writing the original image data in a data signal line, it is necessary to write the image data to overwrite in a data signal line. It is realizable by writing in the image data which overwrite image data, or are fixed-time-late for the writing of the original image data, and are overwritten using the fly-back-line period in a horizontal scanning period.

[0222] Drawing 22 is the example of the timing chart when overwriting image data using the fly-back-line period in a horizontal scanning period, and drawing 23 is the example of the timing chart when writing in the image data overwritten [ fixed time ] from the writing of the original image data.

[0223] Moreover, drawing 24 is the example of a configuration of the data signal line drive circuit which realizes the overwrite function which specialized in overwrite of an alphabetic character. In drawing 24 , synchronizing with the output of a shift register circuit, the binary superimposition video signal IMD which is the video signal of overwrite is incorporated, and only when this superimposition video signal IMD is active, data (black or white) are written in a data signal line. Therefore, since it extracts between alphabetic characters, and a signal is not written in a part but the original image remains by inputting the superimposition video signal IMD corresponding to a part for Kurobe of an alphabetic character, a display like the title supermarket of a movie can be easily realized as a switchable function.

[0224] Drawing 25 is the example of the timing chart at this time. That is, the above-mentioned superimposition video signal IMD is a binary superimposition video signal as a video signal for overwrite.

Moreover, the image level DLV is the signal of the potential level corresponding to the write-in level of the video signal in a superimposition display, and in the Rhine reversal drive, as shown in this drawing, it is inverted for every 1 level period. After incorporating the superimposition video signal IMD binary [ for 1 level Rhine ] to the 1st latch circuit (LT), by inputting TFG which is a transfer signal, all superimposition video signals binary [ for 1 level Rhine ] are transmitted to the analog switch AS as a selecting switch at coincidence, and the signal of the write-in level in a superimposition display is written in a data signal line.

[0225] Drawing 26 thru/or drawing 29 are drawings showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 26 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the selection signals SCS1 and SCS2 as a control signal of operation for controlling whether which data signal line drive circuit is driven from the exterior are inputted into the data signal line drive circuits SD1 and SD2.

[0226] Moreover, in drawing 27 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuit SD and the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Here, the selection signals GCS1 and GCS2 for controlling whether which scan signal-line drive circuit is driven from the exterior are inputted into the scan signal-line drive circuits GD1 and GD2.

[0227] Although common input signals (for example, SCK, SST, GCK, GST, GEN, etc.) are inputted into both drive circuits, these selection signals SCS1 and SCS2, or GCS1 and GCS2 are controlled by drawing 26 and drawing 27 by the control signal SEL inputted from the exterior.

[0228] Drawing 28 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 28 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. The display of many gradation is possible for the data signal line drive circuit SD 1, and only its binary display is possible for the data signal line drive circuit SD 2.

[0229] When the image inputted from the exterior as the data-signal line drive circuit SD 1 operates and it is shown in drawing 28 (b) when the image inputted from the exterior is image data is alphabetic data here, and making it the data-signal line drive circuit SD 2 operate, a data-signal line drive circuit can change [ as shown in drawing 28 (a), ] so that it may display in the optimal format according to the class of image data inputted.

[0230] Drawing 29 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 29 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. The display of many gradation is possible for the data signal line drive circuit SD 1, and only its binary display is possible for the data signal line drive circuit SD 2.

[0231] Moreover, when the data signal line drive circuit SD 2 operates as are shown in drawing 29 (a), and a back light lights up, the image display device serves as a transparency mold display mode and it is shown in drawing 29 (b) on the other hand, when the data signal line drive circuit SD 1 operates, a back light puts out the light and the image display device serves as a reflective mold display mode. Coexistence of a transparency mold display mode and a reflective mold display mode is possible by preparing the field which light penetrates, and the field to reflect in each pixel PIX.

[0232] Here, under a comparatively dark environment, the display of a perimeter by the optimal display mode and the optimal display format is attained according to an operating environment by operating the data signal line drive circuit SD 1, and operating the data signal line drive circuit SD 2 under the environment where outdoor daylight is strong, like the outdoors in the daytime like night or indoor.



[0233] Drawing 30 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 30 , the example of the format conversion of the video signal in the video-signal processing circuit VID is shown. The input video signal DIN inputted as a original video signal is changed into one of two or more convertible formats by the control signal from the outside. Drawing [ this ] (b) for example, when a original video signal is a VGA (640x480 pixels) signal which is 8 bits, it is the point of resolution or gradation and can change into being the same as this (this drawing (a)), or signals fewer than this. In this drawing (b), it is changed into the 4-bit QVGA (320x240 pixels) signal from the 8-bit VGA signal.

[0234] By having the circuit which has such a format conversion function, the image display device in which a display in two or more formats is possible is realizable.

[0235] Drawing 31 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 31 , the example of conversion of the timing signal in a timing circuit CTL is shown. Based on the input timing signal TIN inputted as a original timing signal, one of two or more generable timing is generated by the control signal from the outside. For example, when original video signals are the clock signal CLK and synchronizing signals VSYNC and HSYNC which are the original clocks corresponding to a VGA (640x480 pixels) display, with the control signal from the outside, from these signals, the clock signals GCK and SCK and start signals GST and SST corresponding to a display format are generated, and it inputs into a drive circuit. As shown in this drawing (a) and this drawing (b), the control signal is generating the corresponding clock signals GCK and SCK and start signals GST and SST of a frequency according to a high or a low.

[0236] By having the circuit which has such two or more timing signal generation functions, the image display device in which a display in two or more formats is possible is realizable.

[0237] Drawing 32 and drawing 33 are drawings showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 32 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Start signal SST and a clock signal SCK are inputted into either of the data signal line drive circuits SD1 or SD2 by changeover switch SLT (timing signal supply place change means) immediately after outputting from a timing circuit CTL.

[0238] Moreover, in drawing 33 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal. Start signal SST and a clock signal SCK are inputted into either of the data signal line drive circuits SD1 or SD2 by the changeover switch SLD (video-signal supply place change means) immediately after outputting a video signal DAT from the video-signal processing circuit VID immediately after outputting from a timing circuit CTL, while being inputted into either of the data signal line drive circuits SD1 or SD2 by changeover switch SLT.

[0239] Thus, since a configuration whose timing signal and video signal are supplied only to one of drive circuits, and do not supply an unnecessary signal with a changeover switch is taken, it is possible to avoid the increment in power consumption. The above-mentioned changeover switch SLT and a changeover switch SLD are controllable by a below-mentioned detecting circuit SEN (refer to the drawing 3434 ) and the below-mentioned distinction circuit JDG (refer to drawing 35 ).

[0240] Drawing 34 and drawing 35 are drawings showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 34 , the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal, and the detecting circuit SEN (detection means) as a sensor which detects an operating environment.

[0241] A format of a timing signal or a video signal is optimized and it is made to perform the display corresponding to an operating environment here by detecting operating environments (brightness etc.) and inputting the result into the timing circuit CTL and the video-signal processing circuit VID as a

display gestalt change means by the detecting circuit SEN.

[0242] Moreover, in drawing 35, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal, and the distinction circuit JDG (image class distinction means) which distinguishes the class of image.

[0243] Here, the distinction circuit JDG distinguishes the class of image from the inputted data IN (for example, when the tag which expresses the class to the head of data is contained). The result whose distinction is attained by reading this by inputting into the timing circuit CTL and the video-signal processing circuit VID as a display gestalt change means A format of a timing signal or a video signal is optimized and it is made to perform the display corresponding to the class of image.

[0244] Drawing 36 thru/or drawing 38 are drawings showing other examples of a configuration of this invention. In each of drawing 36 thru/or drawing 38, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal, and the power circuit VGEN. inside of drawing, and Vs1+ -- Vs1-, Vs2+, and Vs2- the terminal by the side of a data signal line drive circuit into which an electrical potential difference is inputted from a power circuit VGEN -- it is -- Vg+ and Vg- It is the terminal by the side of a scan signal-line drive circuit into which an electrical potential difference is inputted from a power circuit VGEN.

[0245] Here, with the configuration of drawing 36, the signal terminal of the respectively independent timing circuit CTL and the power supply terminal of a power circuit VGEN correspond in two data signal line drive circuits SD1 and SD2. On the other hand, although the signal terminal of the respectively independent timing circuit CTL corresponds with the configuration of drawing 37 in two data signal line drive circuits SD1 and SD2, the power supply terminal of a power circuit VGEN is common. Moreover, in two data signal line drive circuits SD1 and SD2, the signal terminal of a timing circuit CTL and the power supply terminal of a power circuit VGEN are common to the configuration of drawing 38.

[0246] In two data signal line drive circuits SD1 and SD2, since there is also thing same as an input signal or supply voltage, it becomes reducible [ the number of terminals ] by considering as a common terminal in that case, but in order to be anxious about complication of wiring of a signal line, or increase of a noise by one side, it is determined from the specification and configuration of the whole image display device any should be adopted.

[0247] Drawing 39 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 39, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal, and the power circuit VGEN. Here, the switch VGENSW which controls the current supply from a power circuit VGEN is formed, and it has composition which does not supply a power source to the data signal line drive circuit of the way which is not operated. Since power consumption in the data signal line drive circuit of the direction which is not operated can be made into zero by this, it is effective in reduction of power consumption. The above-mentioned switch VGENSW is controllable by the detecting circuit SEN (R> drawing 34 4 reference) or the distinction circuit JDG (refer to drawing 35).

[0248] Drawing 40 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 40, the image display device consists of the pixel array ARY, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, the scan signal-line drive circuit GD, the timing circuit CTL that supplies a timing signal, and the video-signal processing circuit VID which supplies a video signal.

[0249] Here, between two data signal line drive circuits SD1 and SD2 and data signal lines SL, Switch SDSW (drive circuit separation means) is formed, and the data signal line is electrically connected only with one of data signal line drive circuits. The above-mentioned switch SDSW is controllable by selection signals SCS1 and SCS2 (refer to drawing 26).

[0250] Although the signal of a fixed electrical potential difference may be outputted even when not

operating depending on the configuration of a data signal line drive circuit, in such a case, the output signal from two data signal line drive circuits collides, and a desired signal may not no longer be acquired. Like this example of a configuration, it becomes possible by separating one data signal line drive circuit electrically to avoid such fault. The timing chart at this time is shown in drawing 41 .

[0251] Moreover, similarly, the output signal from two scan signal-line drive circuits collided, and in order to avoid that a desired signal is no longer acquired, the configuration of a scan signal-line drive circuit has added control switch TG after the buffer (drawing inverter circuit) of the last stage, as shown in drawing 4242 .

[0252] Each of drawing 43 and drawing 44 is drawings showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 43 , the display mode and the display format are changed by choosing the drive circuit to operate. On the other hand (this drawing (a)), display grace is high, and display grace of another side (this drawing (b)) is low. Here, display grace is resolution, and display gradation and the number of foreground colors, and it is contained a reflective mold display in a transparency mold display.

[0253] Moreover, in drawing 44 , the display mode and the display format are similarly changed by choosing the drive circuit to operate. Here, it is the display with power consumption large on the other hand (this drawing (a)), and another side (this drawing (b)) is the display with small power consumption. In the power consumption said here, contribution of the back light by a transparency mold display or reflective mold display is also included.

[0254] Drawing 45 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 45 , on the other hand (this drawing (a)), it is a high resolution display, and another side (this drawing (b)) serves as a low display of resolution. Since it realizes by writing the same signal in two or more data signal lines and scan signal lines, the low display of resolution can reduce the number of the signal lines inputted into a drive circuit, and the number of units of a drive circuit, and has the advantage that power consumption becomes small.

[0255] Here, in order to change the resolution of a display, a data signal line drive circuit and a scan signal-line drive circuit are realizable by considering as a configuration as shows drawing 46 and drawing 47 , respectively. In the configuration of drawing 46 and drawing 47 , the output of a drive circuit is connected to two or more signal lines ( drawing 46 and drawing 4747 2 ) (respectively a data signal line and a scan signal line), and the same signal will be written in the signal line of these two or more books by each.

[0256] Here, in order to change display resolution in the case of color display, the same video signal will be written in the latest data signal line corresponding to the same color instead of an adjoining data signal line. The example of a configuration of the data signal line drive circuit at this time is shown in drawing 48 .

[0257] Drawing 49 is the example of the timing chart in the case of reducing the resolution by the side of a scan signal line. In order to reduce resolution, the same video signal is written in the pixel of two or more lines. Here, by holding the video signal written in the data signal line over two or more horizontal scanning periods like drawing 49 from a data signal line drive circuit, actuation of a data signal line drive circuit can be stopped temporarily, and low-power-ization of a data signal line drive circuit is attained. That is, after impressing a data signal (potential) to each data signal line at a certain horizontal scanning period (referred to as A), it is made to impress a new data signal to a data signal line from a data signal line drive circuit in one or more horizontal scanning periods after A which include the next horizontal scanning period of A at least neither the next horizontal scanning period nor it or subsequent ones. Thereby, each data signal line holds during two or more continuous horizontal scanning periods which include the horizontal scanning period A for potential [ that a data signal is impressed in the horizontal scanning period A ].

[0258] In order to suppress small the difference of fluctuation of the pixel potential by the parasitic capacitance between contiguity pixels here, it is desirable to make the same the polarity of the video signal in a data signal line during 1 screen (one frame) period. The timing chart at this time is shown in

drawing 50 .

[0259] Moreover, drawing 51 and drawing 52 are other examples of the timing chart in the case of reducing the resolution by the side of a scan signal line. In drawing 51 and drawing 52 , for every 1 horizontal-scanning period, although the absolute value of a video signal is the same, it has taken a configuration which writes the signal which changed the polarity in a pixel. Since a difference is lost to fluctuation of pixel potential by taking such a configuration, high display grace is realizable.

[0260] Moreover, drawing 53 thru/or drawing 56 are drawings showing other examples of a configuration of this invention. Also in drawing 53 thru/or drawing 56 , the example of the image from which display grace changes by the drive circuit to operate is shown.

[0261] In drawing 53 , on the other hand (this drawing (a)), it is color display, and another side (this drawing (b)) is monochrome display. Since it realizes by writing the same signal in two or more data signal lines corresponding to the color specification of R (red), G (green), and B (blue), monochrome display can reduce the number of the signal lines inputted into a drive circuit, and the number of units of a drive circuit, and has the advantage that power consumption becomes small.

[0262] The example of a configuration of the data signal line drive circuit at this time is shown in drawing 54 . It has composition which writes the video signal from the same video-signal line DAT in three data signal line SL1r corresponding to R, G, and B, SL1g, and SL1b. Thereby, monochrome display (halftone, such as gray, is included) is attained.

[0263] Moreover, it is also possible to combine the configuration of drawing 48 and the configuration of drawing 54 . That is, it is the configuration which writes the video signal from the same video-signal line DAT in two or more sets data signal line SL1r corresponding to R, G, and B, SL1g, SL1b, SL2r, SL2g, and SL2b. Thereby, a low resolution and the data signal line drive circuit corresponding to monochrome display are realizable. At this time, since the scale of a data signal line drive circuit is made still smaller, further low-power-ization is attained.

[0264] Moreover, in drawing 55 , on the other hand (this drawing (a)), it is many gradation (16 gradation), and another side (this drawing (b)) has few gradation (4 gradation). In drawing 56 , another side (this drawing (b)) is monochrome display (2 gradation) to on the other hand (this drawing (a)) being many gradation (8 gradation). Since circuitry becomes simple while the number of the video signals inputted from the exterior decreases in little display of gradation in the case of a digital drive circuit, power consumption decreases. Moreover, since neither a digital-to-analog circuit nor an amplifier circuit can be prepared depending on the configuration but it can consider only as a reference voltage selection circuitry, it can low-power-ize more in that case.

[0265] Drawing 57 is the example of a configuration of the binary backward acting circuit for realizing 2 gradation displays. With the inputted digital video signal DIG, either the reference signal DW for a white display and the reference signal DB for a black display are chosen, and it outputs to the data signal line SL.

[0266] This binary backward acting circuit consists of only digital circuits, and since it is very simple circuitry, the power consumption at the time of actuation also has the description that it can stop small. That is, when performing a binary display, low-power-ization can be realized by writing in a video signal in the drive circuit which specialized in such a binary output.

[0267] Drawing 58 is the example of the timing chart at this time. That is, DIG is a binary digital video signal. Moreover, reference signals DB and DW are signals of black and the potential level corresponding to a white display, and as mentioned above, as shown in this drawing, in the Rhine reversal drive, they are inverted for every 1 level period, respectively. After incorporating the digital video signal DIG binary [ for 1 level Rhine ] to the 1st latch circuit (LT), by inputting TFG which is a transfer signal, all video signals binary [ for 1 level Rhine ] are transmitted to coincidence at the selection circuitry ST as a selecting switch, and the potential of black level (DB) or a white level (DW) is written in a data signal line.

[0268] Drawing 59 and drawing 60 are drawings showing the example of a configuration of the data signal line drive circuit of a digital method. It enables it to change the number of display gradation by skipping a

part of circuit with the display-format control signal FMT in these drive circuits according to the number of gradation of the image to display.

[0269] In drawing 59 , first, after the digital video signal DIG is latched by latch circuit Local Area Transport, it is decoded by Multiplexer MUX and chooses a reference signal [ / based on this ] out of the reference potential VREF for video signals by the reference voltage selection circuitry VSEL. At this time, when there is much display gradation, a selecting switch SWT is changed to the middle potential generation circuit DAC side by the display-format control signal FMT, and two reference signals are chosen by the high order bit, it is inputted into the middle potential generation circuit DAC, and middle potential is generated by the lower bit. Moreover, when there is little display gradation, the middle potential generation circuit DAC is separated, only one reference signal is chosen by the reference voltage selection circuitry VSEL from the reference potentials VREF for video signals, and it is outputted to the immediate-data signal line SL.

[0270] Here, in displaying by the image with few gradation, by taking a configuration which skips the middle potential generation circuit DAC, many circuits can be communalized and it becomes possible to make a circuit scale small.

[0271] On the other hand, in addition to the configuration of drawing 59 , in drawing 60 , the analog amplifier (amplifier circuit) AMP is added to the latter part of the digital-to-analog circuit which consists of a reference voltage selection circuitry VSEL and a middle potential generation circuit DAC. This enables it to charge a data signal line with the large analog amplifier AMP of current driving force, when the load of the data signal line SL cannot fully drive greatly in the middle potential generation circuit DAC.

[0272] Like drawing 59 , in displaying by the image with few gradation, by taking a configuration which skips the above-mentioned middle potential generation circuit DAC and the analog amplifier AMP, many circuits can be communalized and it becomes possible to make a circuit scale small.

[0273] Drawing 61 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 61 , one side of two data signal line drive circuits is an analog drive circuit ((a)), and another side is a digital drive circuit ((b)). That is, as shown in this drawing (a), the data signal line drive circuit SD 1 is an analog drive circuit, and as shown in this drawing (b), the data signal line drive circuit SD 2 is a digital drive circuit. In an analog drive circuit, even if the gradation which can be displayed is infinite and the video signal of what kind of format is inputted, power consumption hardly changes. On the other hand, in a digital drive circuit, the gradation which can be displayed can be changed by circuitry and also changes power consumption with it. Therefore, display grace and the optimal combination of power consumption are realizable by combining an analog drive circuit and a digital drive circuit.

[0274] Here, the example of a configuration of an analog drive circuit and a digital drive circuit is as having already stated. That is, as a data signal line drive circuit of an analog form, there are a thing (with no amplifier) of the point sequential drive shown in drawing 9595 and a thing (those with amplifier) of the line sequential drive shown in drawing 97 . Moreover, as a data signal line drive circuit of a digital method, there are what is shown in drawing 9898 (with no amplifier), and a thing (those with amplifier) shown in drawing 99 . Each data signal line drive circuit of a digital method is driven by line sequential.

[0275] Drawing 62 and drawing 63 are drawings showing other examples of a configuration of this invention. Drawing 62 expresses the display when graphic data are inputted on the other hand (this drawing (a)), and another side (this drawing (b)) expresses the display when alphabetic data is inputted. It is effective to change a display format by character representation, to a thing with color display and a gradation display desirable in a graphic display, since a monochrome binary display may be enough, and to aim at reduction of power consumption.

[0276] Moreover, drawing 63 expresses the display when natural drawing data are inputted on the other hand (this drawing (a)), and another side (this drawing (b)) expresses the display when graphic form graph data are inputted. It is effective to change a display format by color display, since the display of a graphic form or a graph may be enough at the color display of the several floor tone extent to a thing

with a desirable multi-gradation display (64 or more gradation), and to aim at reduction of power consumption in a natural drawing display.

[0277] Drawing 64 is drawing showing other examples of a configuration of this invention. In drawing 64, on the other hand (this drawing (a)), it is a transparency mold display mode, and another side (this drawing (b)) is a reflective mold display mode. Here, by making the field which light penetrates in each pixel, and the field to reflect, when a back light is made to turn on, it becomes a transparency mold display mode, and when a back light is made to switch off, it can become a reflective mold display mode.

[0278] There are some which make it possible to display an image in some screens as other examples of a configuration of this invention. Drawing 65 R> 5, drawing 66, drawing 69, drawing 72, and drawing 74 are the examples of the timing chart for realizing this.

[0279] In drawing 65, by stopping partially the enable signal (GEN) of a scan signal-line drive circuit, chisel actuation of the scan signal-line drive circuit is carried out partially, and the image is partially displayed on the perpendicular direction of a screen. Since a display is not presented with the period when the scan signal-line drive circuit has suspended actuation at this time, it is desirable to also suspend actuation and the signal inputs of a data signal line drive circuit (SCK, SST, DAT, etc.).

[0280] In drawing 66, the image is partially displayed on the perpendicular direction of a stop and a screen for the scan of a scan signal-line drive circuit on the way by inputting a reset signal (GRS) into a scan signal-line drive circuit. Like the above also at this time, since a display is not presented with the period when the scan signal-line drive circuit has suspended actuation, it is desirable to also suspend actuation and the signal inputs (SCK, SST, DAT, etc.) of actuation of a scan signal-line drive circuit and signal inputs (GCK, GEN, etc.), and a data signal line drive circuit.

[0281] As the scan of a scan signal-line drive circuit is shown in drawing 67 as a configuration for stopping on the way, a reset signal GRS is inputted into each of two or more flip-flops FF which constitute the scan section of a scan signal-line drive circuit.

[0282] Drawing 68 is drawing showing the circuitry of a flip-flop part. By inputting a reset signal GRS, the internal node is compulsorily made into high potential.

[0283] Drawing 69 is a timing chart at the time of applying the approach of stopping a drive circuit on the way by the reset signal to a data signal line drive circuit. The scanning circuit partial configuration of a drive circuit is the same as that of what was shown in drawing 67 and drawing 68. In drawing 69, when reset-signal SRS is inputted, actuation of a data signal line drive circuit stops, and a video signal is not written in subsequent data signal lines. Therefore, since the video signal written in before that will be held, before going into this sector display mode, it is desirable to write the image data for non-display in a data signal line beforehand.

[0284] As the scan of a data signal line drive circuit is shown in drawing 70 as a configuration for stopping on the way, reset-signal SRS is inputted into each of two or more flip-flops FF which constitute the scan section of a data signal line drive circuit.

[0285] Drawing 71 is drawing showing the circuitry of a flip-flop part. By inputting reset-signal SRS, the internal node is compulsorily made into high potential.

[0286] Moreover, in drawing 72, by inputting a start signal (GST) from the stage in the middle of a scan signal-line drive circuit, the scan of a scan signal-line drive circuit is started from the middle, and the image is partially displayed on the perpendicular direction of a screen. Like the above also at this time, since a display is not presented with the period when the scan signal-line drive circuit has suspended actuation, it is desirable to also suspend actuation and the signal inputs (SCK, SST, DAT, etc.) of actuation of a scan signal-line drive circuit and signal inputs (GCK, GEN, etc.), and a data signal line drive circuit.

[0287] As the scan of a scan signal-line drive circuit is shown in drawing 73 as a configuration for starting from the middle, it enables it to input start signal GST from the first rank of a scan signal-line drive circuit, and an intermediate stage, and there are some which control this by control switch TG with the control signal GFD for a whole page drive and the control signal GPD for a partial drive.



[0288] Drawing 74 is a timing chart at the time of applying the approach of making it input from an intermediate stage with a start signal to a data signal line drive circuit. The scanning circuit partial configuration of a drive circuit is the same as that of what was shown in drawing 73. In drawing 74, actuation of a data signal line drive circuit stops, and a video signal is not written in a data signal line until start signal SST is inputted. Therefore, since the video signal written in before it will be held, before going into this sector display mode, it is desirable to write the image data for non-display in a data signal line beforehand.

[0289] As the scan of a data signal line drive circuit is shown in drawing 75 as a configuration for starting from the middle, it enables it to input start signal SST from the first rank of a data signal line drive circuit, and an intermediate stage, and there are some which control this by control switch TG with the control signal SFD for a whole page drive and the control signal SPD for a partial drive.

[0290] It is also possible to combine each configurations concerning the above-mentioned sector display. The degree of freedom to a viewing area becomes large -- a partial display is attained by this at both a horizontal direction and a perpendicular direction.

[0291] Drawing 76 is drawing having shown other examples of a configuration of the image display device concerning this invention. In the image display device shown in drawing 76, Pixel PIX, the data signal line drive circuits SD1 and SD2, and the scan signal-line drive circuit GD are constituted on the same substrate SUB (driver monolithic structure), and are driven according to the signal from the external timing circuit CTL and the external video-signal processing circuit VID, and the drive power source from the external power circuit VGEN. In addition, COM is a common terminal among drawing. in such a configuration, while being able to aim at reduction of the manufacturing cost of a drive circuit, or mounting cost rather than it constitutes separately and mounts, when a scan signal-line drive circuit a case -- also forms a data signal line drive circuit on the same substrate as a pixel (to monolithic), there is effectiveness also in improvement in dependability.

[0292] Drawing 77 is drawing having shown the example of structure of the polycrystalline silicon thin film transistor as an active element which constitutes the image display device concerning this invention. This polycrystalline silicon thin film transistor is constituted by the polycrystalline silicon thin film which consists of channel field 102a formed on a glass substrate 100, source field 102b, and drain field 102c, the gate dielectric film 103, the gate electrode 104 and interlayer insulation film 105 which are deposited in order on that polycrystalline silicon thin film, and the metal wiring 106.

[0293] Although the polycrystalline silicon thin film transistor shown in drawing 77 is the thing of the order stagger (top gate) structure which makes a barrier layer the polycrystalline silicon thin film on an insulating substrate, this invention may not be restricted to this and may be the thing of other structures, such as reverse stagger structure.

[0294] By using the above polycrystalline silicon thin film transistors, the scan signal-line drive circuit and data signal line drive circuit which have practical drive capacity can consist of almost same production processes on the same substrate as a pixel array.

[0295] moreover -- general -- a polycrystalline silicon thin film transistor -- a single crystal silicon transistor (MOS transistor) -- comparing -- since the property is low -- driver voltage -- high -- not carrying out -- it does not obtain, and since the magnitude of a component is also large, the parasitic capacitance inside a circuit becomes large. Therefore, the technique of there being an inclination for power consumption to become large and reducing power consumption like this invention is very effective.

[0296] Drawing 78 is an example of a structure section Fig. which shows the production process of the polycrystalline silicon thin film transistor which constitutes the image display device concerning this invention. The manufacture process when forming a polycrystalline silicon thin film transistor in below below Centigrade 600 degrees C is explained briefly.

[0297] Drawing 78 (a) - drawing 78 (k) are the sectional views in each process. In drawing 78, first, excimer laser is irradiated and the polycrystalline silicon thin film (poly-Si) 102 is formed in a-Si (b) which is the amorphous silicon thin film deposited on the glass substrate 100 (a) (c). Next, the gate

dielectric film 103 which carries out patterning to the configuration of a request of this polycrystalline silicon thin film 102, and consists of (d) and diacid-ized silicon is formed (e). Furthermore, after forming the gate electrode 104 of a thin film transistor with aluminum etc. (f), an impurity (n mold field phosphorus and p mold field boron) is poured into the source drain field of a thin film transistor (g, h). That is, n mold field 111 and the central field 112 surrounded by it are formed with phosphorus cation doping, and p mold field 113 and the central field 114 surrounded by it are formed with (g) and boron anion doping (h). In case the mask of the p mold field is carried out by the resist 108 in case an impurity is poured into n mold field, and an impurity is poured into (g) and p mold field, the mask of the n mold field is carried out by the resist 108 (h). Then, after depositing the interlayer insulation film 105 which consists of diacid-ized silicon or silicon nitride and carrying out opening (j) of (i) and the contact hole 105a, the metal wiring 106 of aluminum etc. is formed (k). In this process, since the maximum temperature of a process is 600 degrees C at the time of gate-dielectric-film formation, it can use high heat resisting glass, such as 1737 glass of U.S. Corning, Inc.

[0298] In addition, in a liquid crystal display, a transparent electrode (in the case of a transparency mold liquid crystal display) and a reflector (in the case of a reflective mold liquid crystal display) will be formed through still more nearly another interlayer insulation film next.

[0299] Here, it is cheap by being 600-degree less than Centigrade and forming a polycrystalline silicon thin film transistor by the production process as shown in drawing 78, and since the glass substrate of a large area can be used now, low-pricing and large-area-izing of an image display device are realized.

[0300] Drawing 79 is the block diagram showing the configuration of the electronic equipment possessing the above-mentioned image display device. Electronic equipment consists of means of communications, a detection means, the input means, the operation means, a display means, and a storage means in this example. Below, the concrete example of a configuration of this electronic equipment is described.

[0301] Drawing 80 thru/or drawing 82 are drawings showing the example of the electronic equipment of this invention. In drawing 80, external either a built-in dc-battery or an AC power can drive electronic equipment (television set). Since (a) has a limit at a time at the time of built-in dc-battery use, a display in the mode and a format with as much as possible little power consumption is desirable. Moreover, since there is such no limit in (b) at the time of AC power use, the high display of display grace is desirable as much as possible.

[0302] Moreover, drawing 81 expresses the condition at the time of standby of electronic equipment (cellular phone), and the condition at the time of use. At the time of standby, text is main to (a) and trouble does not have little monochrome binary display of power consumption in it in many cases, either. On the other hand, it is desirable at the time of use to perform color display and a gradation display according to it, since image data may be treated to (b). The available time in a dc-battery is sharply improved by a long thing also having the time amount at the time of standby depending on electronic equipment more overwhelmingly than the time amount at the time of use, and lowering the power consumption at the time of standby in that case.

[0303] Moreover, in the electronic equipment (Personal Digital Assistant) of drawing 82, it has the photosensor 201. By this sensor, automatically, surrounding brightness is detected, and when outdoor daylight is strong, a reflective mold display mode is chosen, and when outdoor daylight is weak, a transparency mold display mode is chosen.

[0304] Drawing 83 thru/or drawing 92 are drawings showing other examples of the electronic equipment of this invention.

[0305] Drawing 83 is a Personal Digital Assistant, consists of a body 202, a display 203, a control unit 204, the voice output section 205, a built-in dc-battery 206, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 203.

[0306] Moreover, drawing 84 is a cellular phone, consists of a body 211, a display 212, a control unit 213, the voice output section 214, the voice input section 215, an antenna 216, a built-in dc-battery 217,



etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 212.

[0307] Moreover, drawing 85 is a game machine, consists of a body 221, a display 222, a control unit 223, the voice output section 224, the storage insertion section 225, a built-in dc-battery 226, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 222.

[0308] Moreover, drawing 86 (a) and drawing 86 (b) are all video cameras, consist of a body 231, 241, the image pick-up section 232 and 242, the voice input section 243, a display 234, 244, a control unit 235 and 245, the storage insertion section 236 and 246, a built-in dc-battery 237, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 234 and 244.

[0309] Moreover, drawing 87 is a still camera, consists of a body 251, the image pick-up section 252, a display 253, a control unit 254, the storage insertion section 255, a built-in dc-battery 256, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 253.

[0310] Moreover, drawing 88 is a digital book, consists of a body 261, a display 262, a control unit 263, the storage insertion section 264, a built-in dc-battery 265, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 262.

[0311] Moreover, drawing 89 is a car-navigation system, consists of body 271a and 271b, a display 272, the voice output section 273, a control unit 274, the storage insertion section 275, a position sensor, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 272.

[0312] Moreover, drawing 90 is a television set, consists of a body 281, a display 282, the voice output section 283, the control unit 284, the antenna 285, an input/output terminal 286, a built-in dc-battery 287, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 282.

[0313] Moreover, drawing 91 is an image re-gray-goods machine, consists of a body 291, a display 292, the voice output section 293, a control unit 294, the storage insertion section 295, an input/output terminal 296, a built-in dc-battery 297, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 292.

[0314] Moreover, drawing 92 is a computer, consists of a body 301, a display 302, the voice output section 303, a control unit 304, an input/output terminal 305, the storage insertion section 306, a built-in dc-battery 307, etc., and can apply an above-mentioned image display device to a display 302.

[0315] As mentioned above, this invention can be applied to extremely various electronic equipment, and an improvement of visibility, operability, and convenience can be aimed at in the display by choosing the optimal display mode and the optimal display format according to an operating environment or a busy condition.

[0316] As mentioned above, although some were shown about the example of a configuration of this invention, this invention is applied about other configurations, such as combination of the above-mentioned example of a configuration, similarly, without being limited to these.

[0317] In addition, the pixel array which the image display device of this invention becomes from two or more pixels which display an image, The data signal line drive circuit which supplies a video signal to this pixel array, and the scan signal-line drive circuit which controls the writing of the video signal to this pixel, In the image display device which has this data signal line drive circuit, the timing circuit which supplies a timing signal to this scan signal-line drive circuit, and the video-signal processing circuit which supplies a video signal to this data signal line drive circuit You may constitute so that it may have two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and two or more above-mentioned above-mentioned data signal line drive circuits may take a mutually different configuration and the same field of a pixel array can be driven.

[0318] Moreover, in the above-mentioned configuration, operating in each time of day may constitute the image display device of this invention so that it may be any one of two or more above-mentioned data signal line drive circuits.

[0319] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted [ in / at least / the same frame period ] so that the same data signal line drive circuit may be made to drive.

[0320] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted so that the data signal line drive circuit made to drive within the same frame period may be changed.

[0321] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute any two [ at least ] so that image data may be written in a field in a screen of two or more above-mentioned data signal line drive circuits different, respectively.

[0322] Moreover, even if two or more above-mentioned data signal line drive circuits have few image display devices of this invention in the above-mentioned configuration, any two may be constituted so that image data may be written in some [ at least ] fields in a screen within the same frame period.

[0323] Moreover, in the above-mentioned configuration, even if there are few two or more above-mentioned data signal line drive circuits, the image display device of this invention may be constituted, as operated in any two to coincidence.

[0324] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute any one [ at least ] so that the image of two or more above-mentioned data signal line drive circuits written in by other data signal line drive circuits within the same frame period may be overwritten and image data may be written in.

[0325] Moreover, even if two or more above-mentioned data signal line drive circuits have few image display devices of this invention in the above-mentioned configuration, any one may be constituted so that an image may be overwritten per horizontal scanning period.

[0326] Moreover, even if two or more above-mentioned data signal line drive circuits have few image display devices of this invention in the above-mentioned configuration, any one may be constituted so that an image may be overwritten only in some periods within each horizontal scanning period.

[0327] Moreover, even if two or more above-mentioned data signal line drive circuits have few image display devices of this invention in the above-mentioned configuration, any one may be constituted so that image data may be written in within the fly-back-line period of each horizontal scanning period.

[0328] Moreover, even if two or more above-mentioned data signal line drive circuits have few image display devices of this invention in the above-mentioned configuration, any one may be constituted so that it may be late during a fixed period for other data signal line drive circuits and image data may be written in rather than them.

[0329] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned data signal line drive circuits as mutually arranged to the pixel array in the opposite side.

[0330] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned data signal line drive circuits as arranged to the pixel array at the same side.

[0331] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned data signal line drive circuits, respectively so that in common [ some of the circuits ].

[0332] Moreover, the pixel array which the image display device of this invention becomes from two or more pixels which display an image, The data signal line drive circuit which supplies a video signal to this pixel array, and the scan signal-line drive circuit which controls the writing of the video signal to this pixel, In the image display device which has this data signal line drive circuit, the timing circuit which supplies a timing signal to this scan signal-line drive circuit, and the video-signal processing circuit which supplies a video signal to this data signal line drive circuit You may constitute so that it may have two or more a part of above-mentioned scan signal-line drive circuit [ at least ], and two or more above-mentioned above-mentioned scan signal-line drive circuits may take a mutually different configuration and the same field of a pixel array can be driven.

[0333] Moreover, in the above-mentioned configuration, operating in each time of day may constitute the image display device of this invention so that it may be any one of two or more above-mentioned

scan signal-line drive circuits.

[0334] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted [ in / at least / the same frame period ] so that the same scan signal-line drive circuit may be made to drive.

[0335] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted so that the scan signal-line drive circuit made to drive within the same frame period may be changed.

[0336] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute any two [ at least ] so that image data may be written in a field in a screen of two or more above-mentioned scan signal-line drive circuits different, respectively.

[0337] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned scan signal-line drive circuits as mutually arranged to the pixel array in the opposite side.

[0338] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned scan signal-line drive circuits as arranged to the pixel array at the same side.

[0339] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned scan signal-line drive circuits, respectively so that in common [ some of the circuits ].

[0340] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted so that it may control any of two or more above-mentioned data signal line drive circuits are driven by the signal inputted from the exterior.

[0341] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted so that it may control any of two or more above-mentioned scan signal-line drive circuits are driven by the signal inputted from the exterior.

[0342] Moreover, in the above-mentioned configuration, according to the class of indicative data inputted, the image display device of this invention may be constituted so that two or more display modes and either of the display formats may be chosen.

[0343] Moreover, in the above-mentioned configuration, according to an operating environment, the image display device of this invention may be constituted so that two or more display modes and either of the display formats may be chosen.

[0344] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute the above-mentioned video-signal processing circuit so that it may have the function to change the inputted video signal into a format of two or more classes.

[0345] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute the above-mentioned timing circuit so that it may have the function to change the inputted timing signal into the signal corresponding to a display format.

[0346] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute the above-mentioned timing circuit so that the means which changes the supply place of a timing signal may be provided in response to the control signal from the outside.

[0347] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute the above-mentioned video-signal processing circuit so that the means which changes the supply place of a video signal may be provided in response to the control signal from the outside.

[0348] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted so that a means to detect an operating environment, and the means which changes a display mode and a display format based on the signal from the above-mentioned detection means may be provided.

[0349] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may be constituted so that a distinction means to distinguish the class of video signal inputted and a format,

and the means which changes a display mode and a display format based on the signal from the above-mentioned distinction means may be provided.

[0350] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned above-mentioned data signal line drive circuits or the above-mentioned scan signal-line drive circuit so that it may have a respectively independent power supply terminal and a respectively independent input terminal.

[0351] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned above-mentioned data signal line drive circuits or the above-mentioned scan signal-line drive circuit as some of power supply terminals and input terminals are communalized.

[0352] Moreover, in the above-mentioned configuration, in the drive circuit of the direction which is not operating, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned above-mentioned data signal line drive circuits or the above-mentioned scan signal-line drive circuit so that supply of a power source may be suspended.

[0353] Moreover, in the above-mentioned configuration, the image display device of this invention may constitute two or more above-mentioned above-mentioned data signal line drive circuits or the above-mentioned scan signal-line drive circuit so that the means which separates electrically the drive circuit and pixel array of the way with which a display is not presented may be provided.

[0354] Moreover, in the above-mentioned configuration, as two or more above-mentioned display formats, the image display device of this invention may constitute one side from another side so that it may be high definition.

[0355] Moreover, in the above-mentioned configuration, as two or more above-mentioned display formats, the image display device of this invention may constitute one side from another side so that it may be a low power.

[0356] Moreover, in the above-mentioned configuration, as two or more above-mentioned display formats, the image display device of this invention may constitute one side so that more highly [ display resolution ] than another side.

[0357] Moreover, in the above-mentioned configuration, one side of the image display device of this invention is color display as two or more above-mentioned display formats, and another side may be constituted so that it may be monochrome display.

[0358] Moreover, in one side of two or more data signal line drive circuits, the image display device of this invention may be constituted so that the same image data may be written in two or more data signal lines.

[0359] Moreover, in one side of two or more data signal line drive circuits, the image display device of this invention may be constituted so that the same image data may be written in the data signal line corresponding to two or more pixels of the same color which continues horizontally.

[0360] Moreover, in one side of two or more data signal line drive circuits, the image display device of this invention may be constituted so that the same image data may be written in the data signal line corresponding to two or more pixels of three colors which continue horizontally.

[0361] Moreover, in two or more continuous scan signal lines, a scan signal is written in to different timing, and in each scan period, the image display device of this invention may be constituted so that the same image data may be outputted from a data signal line drive circuit.

[0362] Moreover, a scan signal is written in two or more continuous scan signal lines to different timing, and during the period containing two or more scan periods, the image data outputted from the data signal line drive circuit may constitute the image display device of this invention so that it may be held in each data signal line.

[0363] Moreover, in two or more continuous scan signal lines, a scan signal is written in to different timing, and in each scan period, the image display device of this invention may be constituted so that the image data equivalent to the same gradation with which polarities differ may be outputted from a

data signal line drive circuit.

[0364] Moreover, during an one-frame period, the image data by which the image display device of this invention is written in each data signal line may be constituted so that it may be the same polarity.

[0365] Moreover, in the above-mentioned configuration, as two or more above-mentioned display formats, the image display device of this invention may constitute one side so that more mostly [ display gradation ] than another side.

[0366] Moreover, in the above-mentioned configuration, one side supports [ the image display device of this invention ] the halftone display as two or more above-mentioned display formats, and another side may be constituted so that it may be a binary display.

[0367] Moreover, the image display device of this invention operates only the above-mentioned reference voltage selection circuitry by providing the reference voltage selection circuitry and the middle potential generation circuit in the above-mentioned data-signal line drive circuit in the above-mentioned configuration, when there is little display gradation, and the above-mentioned middle potential generation circuit does not operate, and when [ both ] there is much display gradation, on the other hand, it may constitute so that the above-mentioned reference voltage selection circuitry and the above-mentioned middle potential generation circuit may be operated.

[0368] Moreover, the image display device of this invention possesses the amplifier circuit in the above-mentioned data signal line drive circuit in the above-mentioned configuration, and when there is little display gradation, the above-mentioned amplifier circuit is not operated, and when there is much display gradation, on the other hand, it may be constituted so that the above-mentioned amplifier circuit may be operated.

[0369] Moreover, one side is an analog signal, and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned configuration may constitute another side so that it may be a digital signal.

[0370] Moreover, one side is image data, and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned configuration may constitute another side so that it may be text data.

[0371] Moreover, one side is natural drawing data, and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in the above-mentioned configuration may constitute another side so that it may be graphic data.

[0372] Moreover, one side is [ in / on the above-mentioned configuration and / in the image display device of this invention / two or more above-mentioned display modes ] a transparency mold display mode, and another side may be constituted so that it may be a reflective mold display mode.

[0373] Moreover, the image display device of this invention may be constituted so that image data may not be written in a part of viewing area [ at least ] in which drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts.

[0374] Moreover, using the signal corresponding to the drive timing of each signal line, by controlling the output of a drive circuit, the image display device of this invention may be constituted so that image data may not be written in some fields.

[0375] Moreover, using the reset signal which suspends the scan (scan) of a drive circuit, by controlling the output of a drive circuit, the image display device of this invention may be constituted so that image data may not be written in some fields.

[0376] Moreover, by inputting the start signal which starts the scan (scan) of a drive circuit from the middle stage of the scanning circuit in a drive circuit, the image display device of this invention may be constituted so that image data may not be written in some fields.

[0377] Moreover, in the above-mentioned configuration, either [ at least ] the above-mentioned data signal line drive circuit or the above-mentioned scan signal-line drive circuit may constitute the image display device of this invention as formed on the same substrate as the above-mentioned pixel.

[0378] Moreover, in the above-mentioned configuration, the active element which constitutes either [ at

least ] the above-mentioned data signal line drive circuit or the above-mentioned scan signal-line drive circuit may constitute the image display device of this invention so that it may be a polycrystalline silicon thin film transistor.

[0379] Moreover, in the above-mentioned configuration, the above-mentioned active element may constitute the image display device of this invention so that it may be formed in a process 600 degrees C or less on a glass substrate.

[0380] Moreover, in the electronic equipment equipped with the image display device as an output unit, the above-mentioned image display device may constitute the electronic equipment of this invention so that it may be the image display device of one of the above.

[0381] Moreover, in the above-mentioned configuration, the electronic equipment of this invention is with the period currently driven according to the external supply power source, and the period currently driven with the built-in dc-battery, and it may be constituted so that a display mode or a display format may be changed.

[0382] Moreover, in the above-mentioned configuration, the electronic equipment of this invention is with the time of standby and actuation, and it may be constituted so that a display mode or a display format may be changed.

[0383] Moreover, in the above-mentioned configuration, the electronic equipment of this invention may be constituted so that a display mode or a display format may be changed according to the surrounding brightness at the time of use.

[0384] Moreover, the electronic equipment of this invention may be constituted [ as seeming / it / that it becomes a Personal Digital Assistant, a cellular phone, a game machine, a video camera, a still camera, a digital book a navigation system, a television set, an image reproduction device, and a computer ] like.

[0385] Thus, in the image display device of this invention, the data signal line drive circuit and scan signal-line drive circuit which make the configuration that plurality differs are provided. And the formats (resolution, display gradation, etc.) which can display each data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit differ. Therefore, display grace differs from the power consumption at the time of actuation by whether one of drive circuits is chosen. By changing the drive circuit to operate according to the class and operating environment of an image which are inputted, the display by the optimal (it is required and enough) display format is attained, and reduction of power consumption is also realized.

[0386] Moreover, a superimposition display is attained, without carrying out signal processing of the video signal externally, since an image can be overwritten by giving time difference using two or more drive circuits, and writing a video signal in a signal line.

[0387] In the electronic equipment carrying this image display device, since optimization can be attained in respect of that display grace, available time, etc., an improvement of visibility, operability, and convenience is achieved. Thus, according to this invention, in an image display device, good image display and low-power nature can be reconciled.

[0388]

[Effect of the Invention] As mentioned above, the image display device of this invention is the configuration of taking the display gestalt from which it has two or more this a part of drive circuit [ at least ], and these drive circuits differ mutually about one [ at least ] drive circuit of the above-mentioned data signal line drive circuit and the scan signal-line drive circuits.

[0389] The effectiveness that the graphic display in the format suitable for the purpose becomes possible is done so by equipping this with the data signal line drive circuit and scan signal-line drive circuit which suited two or more display formats beforehand, and choosing the data signal line drive circuit to operate corresponding to a request of a user, the class of input signal, and a surrounding environment.

[0390] Moreover, that the image display device of this invention operates in each time of day among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration is a configuration which is only one.

[0391] Thereby, in order to display the image of a certain format, other drive circuits of two or more drive circuits are unrelated to a display, and, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, do so the effectiveness that reduction of power consumption is achieved, by stopping actuation of those drive circuits.

[0392] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of making the same drive circuit driving at least in the same frame period about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0393] Thereby, by making the same drive circuit drive, for every frame, according to the class of the image, the image display in the optimal format of within the same frame period becomes possible, and, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, it does the effectiveness that coexistence of high definition and low-power nature is realizable.

[0394] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which changes the drive circuit made to drive within the same frame period about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0395] When this displays the image with which classes differ in one screen, the image display in the optimal format becomes possible in each field in a screen, and, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that coexistence of high definition and low-power nature is realizable is done.

[0396] Moreover, it is the configuration that at least two of these drive circuits write image data in a different field in a screen, respectively about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0397] When this displays the image with which classes differ in one screen, the image display in the optimal format becomes possible in each field in a screen, and, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that coexistence of high definition and low-power nature is realizable is done.

[0398] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and at least two of the above-mentioned data signal line drive circuits are the configuration which writes image data in some [ at least ] same fields in a screen within the same frame period.

[0399] Thereby, after writing in a certain image data, overwriting another image data at the same viewing area can be realized through an external image-processing circuit, and, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, it does the effectiveness that simplification of a system, low-cost-izing, and low-power-ization are attained by this.

[0400] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that at least two of two or more above-mentioned data signal line drive circuits operate to coincidence in addition to the above-mentioned configuration.

[0401] Thereby, by operating to coincidence, two or more drive circuits can also display the image data from which data signal line drive circuit, and, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, do the effectiveness that the image display from which a format differs in 1 screen is realizable, and overwrite of an image can be realized.

[0402] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which overwrites the image with which at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits was written in by other data signal line drive circuits within the same frame period in addition to the above-mentioned configuration, and writes in image data.

[0403] This becomes possible to realize composition of an image without an external image-processing circuit. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that simplification of a system, low-cost-izing, and low-power-ization are attained is done.

[0404] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that at least one of two



or more of the above-mentioned data signal line drive circuits overwrites an image per horizontal scanning period in addition to the above-mentioned configuration.

[0405] Thereby, an image can be overwritten per horizontal scanning period and, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the drive of a data signal line drive circuit which manages overwrite can be simplified is done.

[0406] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits overwrites an image only in some periods within each horizontal scanning period in addition to the above-mentioned configuration.

[0407] the effectiveness overwrite only at the part of the void (or black omission) of an alphabetic character, can prevent the clearance from overwriting by overwriting an image only in some periods within a horizontal scanning period by this, and according to the above-mentioned configuration so -- in addition, the effectiveness that the superimposition of an alphabetic character etc. is attained is done so.

[0408] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is a configuration which writes in image data within the fly-back-line period of each horizontal scanning period.

[0409] Thereby, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, when a data signal line drive circuit writes in image data within the fly-back-line period of each horizontal scanning period, also when image data is already written in the data signal line corresponding to the viewing area, the effectiveness that image data can be overwritten satisfactory is done so.

[0410] Moreover, it is the configuration in which the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ] in addition to the above-mentioned configuration, and at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits is behind [ other data signal line drive circuits ] during a fixed period and which writes in image data.

[0411] Thereby, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, when a certain data signal line drive circuit writes in image data later than other data signal line drive circuits during a fixed period, also when image data is already written in the data signal line corresponding to the viewing area, the effectiveness that image data can be overwritten satisfactory is done so.

[0412] Moreover, it is the configuration that this drive circuit is mutually arranged to the pixel array in the opposite side about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0413] Thereby, when it has two or more drive circuits, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that this tooth space can be used effectively is done so by arranging on both sides of a pixel array.

[0414] Moreover, it is the configuration that this drive circuit is arranged to the pixel array at the same side about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0415] the effectiveness according to the above-mentioned configuration since signal wiring can be summarized by this by arranging two or more drive circuits in the side by the side of the same to a pixel array (screen area), respectively -- in addition, the effectiveness that the whole size can be made small is done so.

[0416] Moreover, since a signal input terminal, a power supply terminal, etc. can be brought to a near location from any drive circuit, the effectiveness of becoming possible to avoid signal delay, waveform distortion, etc. by long-distance wiring in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so.

[0417] Moreover, this drive circuit is a configuration with some of the common circuits, respectively

about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0418] the effectiveness may take circuitry with the part same even when this is equipped with the drive circuit where two or more configurations differ, and according to the above-mentioned configuration so -- in addition, the effectiveness of becoming possible to make a circuit scale small is done so by making some circuits share between two or more drive circuits in such a case.

[0419] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which controls any of this drive circuit are driven by the signal inputted from the exterior about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0420] Since it is useless to drive the drive circuit which is only one drive circuit and does not contribute to a display, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, that this actually drives a pixel array does so the effectiveness that power consumption can be stopped, by controlling by the external signal so that only the drive circuit which manages a display operates.

[0421] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which chooses either of the display gestalten different mutually [ the above ] according to the class of indicative data inputted in addition to the above-mentioned configuration.

[0422] The effectiveness that the display and drive which were optimized to the indicative data (class of image which should be displayed) inputted are attained in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so by this changing a display mode and a display format according to the class of image which should possess and display two or more drive circuits.

[0423] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which chooses either of the above-mentioned mutually different display gestalten according to an operating environment in addition to the above-mentioned configuration.

[0424] In addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, this does so the effectiveness of becoming possible to reconcile the ease of being visible and low-power nature of an image, from changing a display mode or changing a display format further corresponding to a display mode according to environments, such as surrounding brightness.

[0425] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of changing into the display format of two or more classes as the above-mentioned mutually different display gestalt the video signal into which the above-mentioned video-signal processing circuit was inputted in addition to the above-mentioned configuration.

[0426] The effectiveness that it can respond to the image data of various classes inputted into an image display device in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so by changing image data into the format corresponding to the class of image, and supplying them to a data signal line drive circuit by this.

[0427] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of changing into the signal corresponding to the display format as the above-mentioned mutually different display gestalt the timing signal into which the above-mentioned timing circuit was inputted in addition to the above-mentioned configuration.

[0428] Thereby, by changing original timing signals, such as a synchronizing signal and a original clock signal, into the timing signal of two or more classes corresponding to a display format, also when changing and displaying display resolution, frame frequency, etc. according to the class and circumference environment of an image in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that it can respond good is done so.

[0429] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of providing a timing signal supply place change means by which the above-mentioned timing circuit changes the supply place of a timing signal in response to the control signal from the outside in addition to the above-mentioned configuration.

[0430] The effectiveness that the prevention and low-power-izing of malfunction by a noise etc. are

attained in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so by enabling it to suspend unnecessary supply of a timing signal by this.

[0431] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of providing a video-signal supply place change means by which the above-mentioned video-signal processing circuit changes the supply place of a video signal in response to the control signal from the outside in addition to the above-mentioned configuration.

[0432] The effectiveness that the prevention and low-power-izing of malfunction by a noise etc. are attained in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so by enabling it to suspend unnecessary supply of a video signal by this.

[0433] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of providing a detection means to detect an operating environment, and the display gestalt change means which changes the above-mentioned display gestalt based on the signal from the above-mentioned detection means in addition to the above-mentioned configuration.

[0434] Since it becomes possible to recognize an operating environment and to carry out the selection change of the optimal display mode and the optimal display format automatically by this, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness of it becoming unnecessary for the user himself to control a device is done so.

[0435] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of providing an image class distinction means to distinguish the class of video signal inputted in addition to the above-mentioned configuration, and the display gestalt change means which changes the above-mentioned display gestalt based on the signal from the above-mentioned image class distinction means.

[0436] Since it becomes possible to carry out the selection change of the optimal display mode and optimal display format corresponding to a class of an image automatically by this, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness of it becoming unnecessary for the user himself to control a device is done so.

[0437] Moreover, it is a configuration equipped with a power supply terminal and an input terminal with this drive circuit respectively independent about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0438] Since it decreases by this that a signal line and a power-source line cross mutually by having a respectively independent power supply terminal and a respectively independent input terminal when arranging a drive circuit on both sides of a pixel array, the effectiveness of becoming possible to suppress the malfunction resulting from the noise by capacity coupling etc. and a poor display in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so.

[0439] Moreover, it is the configuration that some of power supply terminals and input terminals are communalized about the above-mentioned drive circuit where, as for the image display device of this invention, it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration, as for this drive circuit.

[0440] In addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, this does so the effectiveness that simplification of reduction of the number of terminals, a signal change outside, and a current supply change is attained, by communalizing the terminal of the same signal, and the power supply terminal of the same electrical potential difference.

[0441] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of suspending supply of a power source in the drive circuit of the way which is not operating among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0442] the effectiveness according to the above-mentioned configuration by considering as the configuration which two or more drive circuits are alike, respectively, and receives and is equipped with an independent power supply terminal by this, and suspending current supply to the power supply

terminal corresponding to the drive circuit which does not operate -- in addition, the effectiveness of becoming possible to lose the power consumption resulting from leakage current etc. is done so.

[0443] Moreover, the image display device of this invention is the configuration of providing the drive circuit separation means which separates electrically the drive circuit and pixel array of the way with which a display is not presented among these drive circuits about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0444] In addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the image display device in which a good display is possible can be obtained is done so by establishing the means which separates electrically by this the drive circuit and pixel array of the way with which a display is not presented.

[0445] Moreover, one side is a configuration which is high definition from another side as two or more display formats as a display gestalt from which the image display device of this invention differs mutually [ the above ] in addition to the above-mentioned configuration.

[0446] Since the display of two or more formats is attained by this, the effectiveness that the display mode and display format suitable for it can be chosen according to the class and operating environment of an indicative data in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so.

[0447] Moreover, one side is a configuration which is a low power from another side as two or more display formats as a display gestalt from which the image display device of this invention differs mutually [ the above ] in addition to the above-mentioned configuration.

[0448] The effectiveness of enabling this to attain optimization of power consumption by choosing the optimal method of presentation and the drive approach to the class and perimeter environment of an image in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so.

[0449] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, one side of the image display device of this invention is a configuration with display resolution higher than another side as two or more above-mentioned display formats.

[0450] The number of units of the drive circuit which operates at the time of a low resolution display is reducible by this in inputting the same signal into two or more data-signal line drive wire or two or more scan signal-line drive wires at coincidence, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, in a low resolution display, degradation of a circuit of operation, reduction of the number of wiring, and reduction of drive frequency are achieved, and, so, the effectiveness that reduction of the power consumption of an image display device is realized does.

[0451] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, one side of the image display device of this invention is color display as two or more above-mentioned display formats, and another side is a configuration which is monochrome display.

[0452] The number of units of the drive circuit which operates at the time of monochrome display is reducible by this in inputting the same signal into two or more data signal line drive wires at coincidence, so, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, in monochrome display, degradation of a circuit of operation and reduction of the number of wiring are achieved, and the effectiveness that reduction of the power consumption of an image display device is realized is done.

[0453] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and is a configuration which writes the same image data in two or more data signal lines in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[0454] Thereby, since the number of outputs of a data signal line drive circuit decreases, while the circuit scale of a data signal line drive circuit contracts, the number or frequency of a data signal and a clock signal also falls. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the power consumption in a data signal line drive circuit is reducible is done.

[0455] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which in addition to the above-mentioned configuration is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line

drive circuit [ at least ], and writes the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of the same color which continues horizontally in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[0456] Thereby, since the number of outputs of a data signal line drive circuit decreases, while the circuit scale of a data signal line drive circuit contracts, the number or frequency of a data signal and a clock signal also falls. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the power consumption in a data signal line drive circuit is reducible is done.

[0457] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which in addition to the above-mentioned configuration is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], and writes the same image data in the data signal line corresponding to two or more pixels of three colors which continue horizontally in at least one of two or more of the above-mentioned data signal line drive circuits.

[0458] Thereby, since the number of outputs of a data signal line drive circuit decreases to one third, while the circuit scale of a data signal line drive circuit contracts, the number or frequency of a data signal and a clock signal also falls. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the power consumption in a data signal line drive circuit is reducible is done.

[0459] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that in addition to the above-mentioned configuration a scan signal is written in and the same image data is outputted to two or more continuous scan signal lines from a data signal line drive circuit in each scan period in the display format of the one where display resolution is lower to different timing.

[0460] Thereby, the same image data is written in a data signal line, and the same image data is displayed on the scan period corresponding to two or more continuous scan signal lines by the pixel which continues perpendicularly. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that a display in resolution lower than the physical resolution of this image display device can be performed is done.

[0461] Moreover, the image data outputted from the data signal line drive circuit is the configuration held in each data signal line during the period which a scan signal is written in to timing which is different in two or more scan signal lines which the image display device of this invention follows in the display format of the one where display resolution is lower in addition to the above-mentioned configuration, and contains two or more scan periods.

[0462] Thereby, since the output cycle of the image data from a data signal line drive circuit can be reduced, in addition to a display in resolution lower than the physical resolution of this image display device being attained, the number or frequency of the data signal and clock signal in a data signal line drive circuit falls. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the power consumption in a data signal line drive circuit is reducible is done.

[0463] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that in addition to the above-mentioned configuration a scan signal is written in to different timing and the image data equivalent to the same gradation with which polarities differ is outputted to two or more continuous scan signal lines from a data signal line drive circuit in each scan period in the display format of the one where display resolution is lower.

[0464] Thereby, in the scan period corresponding to two or more continuous scan signal lines, the image data equivalent to the same gradation with which polarities differ is outputted from a data signal line drive circuit. so, the effectiveness by the above-mentioned configuration -- in addition, also in the level Rhine reversal driving method, the effectiveness that a display in resolution lower than physical resolution is attained is done so, without causing trouble to display grace.

[0465] Moreover, the image data by which the image display device of this invention is written in each data signal line in the display format of the one where display resolution is lower in addition to the above-mentioned configuration is a configuration which is the same polarity during an one-frame period.

[0466] Thereby, also when image data is held in a data signal line in the scan period corresponding to two or more scan signal lines, most differences of potential fluctuation of the pixel by the parasitic capacitance between vertical pixels are lost. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the power consumption in a data signal line drive circuit is reducible is done without degradation of display grace.

[0467] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, one side of the image display device of this invention is a configuration with more display gradation than another side as two or more above-mentioned display formats.

[0468] Thereby, when the gradation which can be displayed considers one side of two or more data signal line drive circuits as little configuration compared with another side, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, in a few gradation display, degradation of a circuit of operation and reduction of the number of wiring and the number of terminals are achieved, and the effectiveness that low-power-ization of an image display device is realized is done so.

[0469] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, one side supports [ the image display device of this invention ] the halftone display as two or more above-mentioned display formats, and another side is a configuration which is a binary display.

[0470] The effectiveness that low-power-ization of an image display device can be advanced by this with the class and display mode of the image which should be displayed in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration since it displays with different gradation is done so.

[0471] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ]. In the above-mentioned data signal line drive circuit, the reference voltage selection circuitry and the middle potential generation circuit are provided. When there is little display gradation It is the configuration of operating only the above-mentioned reference voltage selection circuitry, not operating the above-mentioned middle potential generation circuit, and on the other hand operating the above-mentioned reference voltage selection circuitry and the above-mentioned middle potential generation circuit when [ both ] there is much display gradation.

[0472] Since multi-gradation data are generable by generating those middle potentials based on two reference potentials by this, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that a display becomes possible to two or more formats is done so.

[0473] Moreover, in addition to the above-mentioned configuration, the image display device of this invention is equipped with two or more a part of above-mentioned data signal line drive circuit [ at least ], an amplifier circuit is provided in the above-mentioned data signal line drive circuit, and when there is little display gradation, the above-mentioned amplifier circuit is the configuration of not making it operating, but on the other hand operating the above-mentioned amplifier circuit when there is much display gradation.

[0474] Since an amplifier circuit is added to the latter part of a middle potential generation circuit and image data are written in a data signal line by this using this, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that a display becomes possible to two or more formats is done so.

[0475] Moreover, one side is an analog signal and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in addition to the above-mentioned configuration is the configuration that another side is a digital signal.

[0476] Thereby, when there is many display gradation, since it is more desirable to adopt an analog drive method, and a digital drive method can be adopted on the other hand when there is few display gradation, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that it can respond good in any case is done so.

[0477] Moreover, one side is image data and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in addition to the above-

mentioned configuration is the configuration that another side is text data.

[0478] In addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, this does so the effectiveness that the optimal display is realizable in the point of display grace and power consumption, by changing the image entry-of-data point and the drive circuit to operate according to the class of image data.

[0479] Moreover, one side is natural drawing data and the video signal into which the image display device of this invention is inputted in two or more above-mentioned display formats in addition to the above-mentioned configuration is the configuration that another side is graphic data.

[0480] In addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, this does so the effectiveness that the optimal display is realizable in the point of display grace and power consumption, by changing the image entry-of-data point and the drive circuit to operate according to the class of image data.

[0481] Moreover, in two or more display modes as a display gestalt with which the image display devices of this invention differ mutually [ the above ] in addition to the above-mentioned configuration, one side is a transparency mold display mode, and another side is a configuration which is a reflective mold display mode.

[0482] In addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, this does so the effectiveness that the optimal display is realizable in the point of display grace and power consumption, by changing a display mode with a transparency mold and a reflective mold according to an operating environment or the class of image.

[0483] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that image data is not written in a part of viewing area [ at least ] in which drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0484] Thereby, a part or all, such as a data signal line drive circuit and a scan signal-line drive circuit, and also an external control circuit, a video signal processing circuit, can be stopped at the period corresponding to the image field to which image data is not written in. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that power consumption is sharply reducible is done.

[0485] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which does not write image data in some fields by controlling the output of a drive circuit using the signal corresponding to the drive timing of each signal line in addition to the above-mentioned configuration.

[0486] Thereby, actuation of most above-mentioned drive circuits can be stopped by making inactive the output pulse control signal in for example, a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that power consumption is sharply reducible is done.

[0487] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which does not write image data in some fields by controlling the output of a drive circuit using the reset signal which suspends the scan (scan) of a drive circuit in addition to the above-mentioned configuration.

[0488] Thereby, actuation of the above-mentioned drive circuit can be stopped by stopping the clock signal in for example, a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that power consumption is sharply reducible is done.

[0489] Moreover, the image display device of this invention is a configuration which does not write image data in some fields by inputting the start signal which starts the scan (scan) of a drive circuit from the middle stage of the scanning circuit in a drive circuit in addition to the above-mentioned configuration.

[0490] A part of above-mentioned drive circuit can be operated by taking the configuration which can input by this the start signal which starts the scan from an intermediate stage in for example, a data signal line drive circuit or a scan signal-line drive circuit. So, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that power consumption is sharply reducible is done.



[0491] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that this drive circuit is formed on the same substrate as the above-mentioned pixel about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration.

[0492] Since the pixel array for displaying, and the data signal line drive circuit for driving a pixel or a scan signal-line drive circuit can be manufactured at the same process on the same substrate by this, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that reduction of a manufacturing cost or mounting cost and the rise of the rate of a mounting excellent article are realizable is done so.

[0493] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that the active element which constitutes this drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration is a polycrystalline silicon thin film transistor.

[0494] Thereby, since a pixel and the above-mentioned signal-line drive circuit can be easily formed on the same substrate, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that reduction of a manufacturing cost or mounting cost and the rise of the rate of a mounting excellent article are realizable is done so.

[0495] Moreover, the image display device of this invention is the configuration that the above-mentioned active element which constitutes this drive circuit about the above-mentioned drive circuit where it had at least two or more parts in addition to the above-mentioned configuration is formed in a process 600 degrees C or less on a glass substrate.

[0496] Since the easy cheap and glass of enlargement can be used as a substrate by this, the effectiveness of becoming possible to manufacture a large-sized image display device by low cost in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration is done so.

[0497] Moreover, the electronic equipment of this invention is the configuration that the above-mentioned image display device is an image display device given in one of the above, in the electronic equipment equipped with the image display device as an output unit.

[0498] The effectiveness of becoming possible to reconcile power consumption reduction of the whole electronic equipment with the display grace of an output unit by this according to a busy condition, a perimeter environment, etc. of electronic equipment is done so.

[0499] Moreover, the electronic equipment of this invention is with the period which is driven according to the external supply power source in addition to the above-mentioned configuration, and the period currently driven with the built-in dc-battery, and is a configuration which changes a display mode or a display format.

[0500] Thereby, although power consumption is large, it is displaying by a high-definition display mode or a high-definition display format, and it does so the effectiveness that maximization of the optimal display corresponding to a busy condition and the available time is attained in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration.

[0501] Moreover, the electronic equipment of this invention is a configuration which in addition to the above-mentioned configuration is with the time of standby and actuation and changes a display mode or a display format.

[0502] Thereby, since the high display grace at the time of actuation and the low-power nature at the time of standby are realizable for coincidence, in addition to the effectiveness by the above-mentioned configuration, the effectiveness that the visibility of electronic equipment, operability, and convenience improve sharply is done so.

[0503] Moreover, the electronic equipment of this invention is a configuration which changes a display mode or a display format according to the surrounding brightness at the time of use in addition to the above-mentioned configuration.

[0504] Thereby, holding down power consumption to min, it becomes possible to perform the display which matched the operating environment, and, so, in addition to the effectiveness by the above-

mentioned configuration, the effectiveness that the visibility of electronic equipment, operability, and convenience improve sharply is done.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the example of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 3] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 4] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 5] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 6] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 7] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the example of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 10] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 11] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 12] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 13] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 14] (a) And (b) is the explanatory view showing the example of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 15] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 16] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 17] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 18] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 19] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 20] It is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 21] It is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 22] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 23] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 24] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 25] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 26] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 27] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 28] (a) And (b) is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 29] (a) And (b) is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 30] (a) And (b) is the explanatory view showing the example of the video-signal processing circuit which are some image display devices concerning this invention of operation.

[Drawing 31] (a) And (b) is the explanatory view showing the example of the timing circuit which are some image display devices concerning this invention of operation.

[Drawing 32] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 33] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 34] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 35] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 36] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 37] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 38] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 39] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 40] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display

device concerning this invention.

[Drawing 41] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 42] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the scan signal-line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 43] (a) And (b) is the explanatory view showing the example of the image display device concerning this invention.

[Drawing 44] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of the image display device concerning this invention.

[Drawing 45] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 46] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 47] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the scan signal-line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 48] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 49] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 50] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 51] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 52] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 53] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 54] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 55] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 56] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 57] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 58] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 59] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 60] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 61] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 62] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 63] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a display of the image display device concerning this invention.

[Drawing 64] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of the image display device concerning this invention.

[Drawing 65] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 66] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 67] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the scan signal-line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 68] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the scanning circuit which constitutes the scan signal-line drive circuit shown in drawing 67 .

[Drawing 69] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 70] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 71] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the scanning circuit which constitutes the data signal line drive circuit shown in drawing 70 .

[Drawing 72] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 73] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the scan signal-line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 74] It is the explanatory view showing other examples of the timing chart of the image display device concerning this invention.

[Drawing 75] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 76] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the image display device concerning this invention.

[Drawing 77] It is the sectional view showing the example of the active element which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 78] (a) Or (k) is the sectional view showing the example of the production process of the active element which constitutes the image display device concerning this invention.

[Drawing 79] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 80] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 81] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 82] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 83] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 84] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 85] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 86] (a) And (b) is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 87] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 88] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 89] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic

equipment concerning this invention.

[Drawing 90] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 91] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 92] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the electronic equipment concerning this invention.

[Drawing 93] It is the block diagram showing the example of a configuration of the conventional image display device.

[Drawing 94] It is the explanatory view showing the example of a internal structure of the pixel in the image display device shown in drawing 93 .

[Drawing 95] It is the circuit diagram showing the example of the data signal line drive circuit which constitutes the conventional image display device.

[Drawing 96] It is the explanatory view showing other examples of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes the conventional image display device.

[Drawing 97] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes an image display device.

[Drawing 98] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes an image display device.

[Drawing 99] It is the explanatory view showing the example of a configuration of the data signal line drive circuit which constitutes an image display device.

[Drawing 100] It is the circuit diagram showing the example of the scan signal-line drive circuit which constitutes the conventional image display device.

[Drawing 101] It is the explanatory view showing the example of the timing chart of the conventional image display device.

[Drawing 102] It is the block diagram showing other examples of a configuration of the conventional image display device.

[Description of Notations]

100 Glass Substrate

102 Polycrystalline Silicon Thin Film

102a Channel field

102b Source field

102c Drain field

103 Gate Dielectric Film

104 Gate Electrode

105 Interlayer Insulation Film

105a Contact hole

106 Metal Wiring

108 Resist

111 N Mold Field

112 Central Field

113 P Mold Field

114 Central Field

201 Photosensor

202 Body

203 Display

204 Control Unit

205 Voice Output Section

206 Built-in Dc-battery

211 Body  
212 Display  
213 Control Unit  
214 Voice Output Section  
215 Voice Input Section  
216 Antenna  
217 Built-in Dc-battery  
221 Body  
222 Display  
223 Control Unit  
224 Voice Output Section  
225 Storage Insertion Section  
226 Built-in Dc-battery  
231 Body  
232 Image Pick-up Section  
234 Display  
235 Control Unit  
236 Storage Insertion Section  
237 Built-in Dc-battery  
241 Body  
242 Image Pick-up Section  
243 Voice Input Section  
244 Display  
245 Control Unit  
246 Storage Insertion Section  
251 Body  
252 Image Pick-up Section  
253 Display  
254 Control Unit  
255 Storage Insertion Section  
256 Built-in Dc-battery  
261 Body  
262 Display  
263 Control Unit  
264 Storage Insertion Section  
265 Built-in Dc-battery  
271a Body  
271b Body  
272 Display  
273 Voice Output Section  
274 Control Unit  
275 Storage Insertion Section  
281 Body  
282 Display  
283 Voice Output Section  
284 Control Unit  
285 Antenna  
286 Input/output Terminal  
287 Built-in Dc-battery



291 Body  
 292 Display  
 293 Voice Output Section  
 294 Control Unit  
 295 Storage Insertion Section  
 296 Input/output Terminal  
 297 Built-in Dc-battery  
 301 Body  
 302 Display  
 303 Voice Output Section  
 304 Control Unit  
 305 Input/output Terminal  
 306 Storage Insertion Section  
 307 Built-in Dc-battery  
 AMP Analog amplifier (amplifier circuit)  
 ARY Pixel array  
 AS Analog switch (selecting switch)  
 CLK Clock signal  
 COM Common terminal  
 CTL Timing circuit (display gestalt change means)  
 DA Digital-to-analog circuit  
 DAC Middle potential generation circuit  
 DB, DW Reference signal for binary video signals  
 DAT, DAT1, DAT2 Video signal  
 DIG Digital video signal  
 DIN Input video signal  
 DLV Image level  
 FF Flip-flop  
 FMT Display-format control signal  
 GCK Clock signal  
 GCS1, GCS2 Selection signal  
 GD, GD1, GD2 Scan signal-line drive circuit  
 GDB1, GDB2 Scan signal output circuit  
 GEN, GEN1, GEN2 Enable signal  
 GFD Control signal for a whole page drive  
 GL Scan signal line  
 GPD Control signal for a partial drive  
 GRS Reset signal  
 GST, GST1, GST2 Start signal  
 GSR Shift register circuit  
 IMD Superimposition video signal  
 IMP Superimposition control signal  
 JDG Distinction circuit (image class distinction means)  
 LT, Local Area Transport Latch circuit  
 MUX Multiplexer  
 PIX Pixel  
 SCK Clock signal  
 SCS1, SCS2 Selection signal  
 SD, SD1, SD2 Data signal line drive circuit

SDB1, SDB2 Data signal output circuit  
SDSW Switch (drive circuit separation means)  
SEL Control signal  
SEN Detecting circuit (detection means)  
SFD Control signal for a whole page drive  
SL Data signal line  
SLT Changeover switch (timing signal supply place change means)  
SLD Changeover switch (video-signal supply place change means)  
SPD Control signal for a partial drive  
SRS Reset signal  
SST, SST1, SST2 Start signal  
SSR Shift register circuit  
ST Selection circuitry (selecting switch)  
SUB Substrate  
SWT Selecting switch  
TFG Transfer gate  
TG Control switch  
TIN Input timing signal  
VGEN Power circuit  
VGESW Switch  
VID Video-signal processing circuit (display gestalt change means)  
VREF Reference potential for video signals  
VSEL Reference voltage selection circuitry

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-32048  
( P2002-32048A )

(43) 公開日 平成14年 1 月31日 (2002. 1. 31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A 2 H 0 9 3
	6 1 2		6 1 2 T 5 C 0 0 6
	6 2 1		6 2 1 M 5 C 0 8 0
	6 2 2		6 2 2 A 5 C 0 9 4
	6 2 3		6 2 3 A 5 G 4 3 5
審査請求 未請求 請求項の数58 O L (全 87 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-314332(P2000-314332)  
(22) 出願日 平成12年10月13日(2000. 10. 13)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-135844(P2000-135844)  
(32) 優先日 平成12年 5 月 9 日(2000. 5. 9)  
(33) 優先権主張国 日本 ( J P )

(71) 出願人 000005049  
シャープ株式会社  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号  
(72) 発明者 久保田 靖  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(72) 発明者 鷲尾 一  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内  
(74) 代理人 100080034  
弁理士 原 謙三

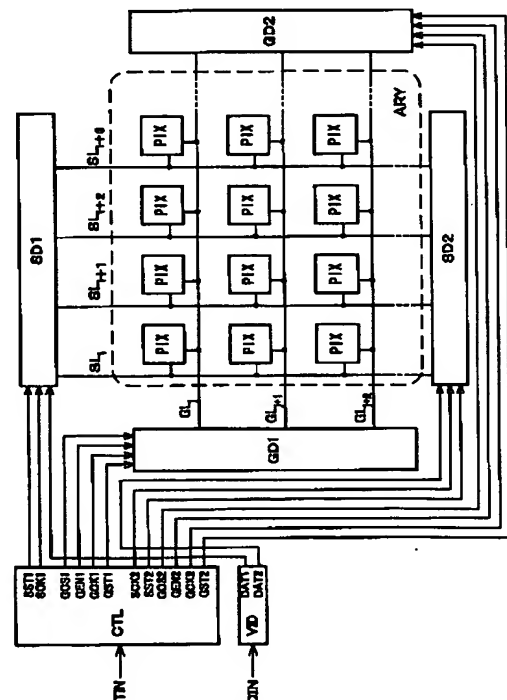
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置およびそれを用いた電子機器

(57). 【要約】

【課題】 画像表示装置において、良好な画像表示と低消費電力性とを両立させる。

【解決手段】 画像表示装置は、複数の異なる構成をなすデータ信号線駆動回路SD1、SD2および走査信号線駆動回路GD1、GD2を具備している。それぞれのデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路は、表示可能なフォーマットが異なっている。入力される映像の種類や使用環境に応じて、動作させる駆動回路を切り替えることによって、最適な表示フォーマットでの表示が可能となり、かつ、消費電力の低減も実現される。また、複数の駆動回路を用いて時間差をつけて信号ラインに映像信号を書き込むことにより、画像の上書きをすることができるので、映像信号を外部で信号処理することなく、スーパーインポーズ表示が可能となる。



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】画像を表示する複数の画素からなる画素アレイと、該画素アレイに映像信号を供給するデータ信号線駆動回路と、該画素への映像信号の書き込みを制御する走査信号線駆動回路と、該データ信号線駆動回路と該走査信号線駆動回路にタイミング信号を供給するタイミング回路と、該データ信号線駆動回路に映像信号を供給する映像信号処理回路とを有する画像表示装置において、

上記データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路のうちの少なくとも一方の駆動回路について、該駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、該駆動回路同士が、互いに異なる表示形態をとることを特徴とする画像表示装置。

【請求項2】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうちで、各時刻において動作するのは1つのみであることを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置。

【請求項3】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、少なくとも同一フレーム期間においては、同一の駆動回路を駆動させることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項4】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、同一フレーム期間内において、駆動させる駆動回路を切り替えることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項5】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路の少なくとも2つは、画面内の異なる領域にそれぞれ画像データを書き込むことを特徴とする請求項1、2または4に記載の画像表示装置。

【請求項6】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、

上記データ信号線駆動回路の少なくとも2つは、同一フレーム期間内において、画面内の少なくとも一部の、同一の領域に画像データを書き込むことを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項7】上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも2つが、同時に動作することを特徴とする請求項6に記載の画像表示装置。

【請求項8】上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、同一フレーム期間内において、他のデータ信号線駆動回路によって書き込まれた画像に上書きして画像データを書き込むことを特徴とする請求項6または7に記載の画像表示装置。

【請求項9】上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、水平走査期間単位で画像の上書きを行うこ

2

とを特徴とする請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項10】上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、各水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行うことを特徴とする請求項8に記載の画像表示装置。

【請求項11】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、

上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込むことを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項12】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、

上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込むことを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項13】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

該駆動回路は、画素アレイに対して互いに反対側に配置されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項14】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

該駆動回路は、画素アレイに対して同じ側に配置されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項15】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

該駆動回路は、それぞれ、その一部の回路が共通であることを特徴とする請求項1または14に記載の画像表示装置。

【請求項16】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

外部より入力される信号により、該駆動回路のいずれを駆動するかを制御することを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項17】入力される表示データの種類に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択することを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項18】使用環境に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択することを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項19】上記映像信号処理回路は、入力された映像信号を、上記の互いに異なる表示形態としての複数の種類の表示フォーマットに変換することを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項20】上記タイミング回路は、入力されたタイミング信号を、上記の互いに異なる表示形態としての表

(3)

3

示フォーマットに対応した信号に変換することを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項21】上記タイミング回路は、外部からの制御信号を受けて、タイミング信号の供給先を切り替えるタイミング信号供給先切り替え手段を具備することを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項22】上記映像信号処理回路は、外部からの制御信号を受けて、映像信号の供給先を切り替える映像信号供給先切り替え手段を具備することを特徴とする請求項1ないし18のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項23】使用環境を検知する検知手段と、上記検知手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備することを特徴とする請求項1ないし22のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項24】入力される映像信号の種類を判別する映像種類判別手段と、上記映像種類判別手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備することを特徴とする請求項1ないし22のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項25】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路は、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備えることを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項26】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路は、電源端子および入力端子の一部が共通化されていることを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項27】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路のうち、動作していないほうの駆動回路には、電源の供給を停止することを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項28】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路のうち、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す手段を具備することを特徴とする請求項1ないし16のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項29】上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも高画質であることを特徴とする請求項1ないし26のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項30】上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも低消費

4

電力であることを特徴とする請求項1ないし26のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項31】上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示解像度が高いことを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項32】上記複数の表示フォーマットとして、一方はカラー表示であり、他方は白黒表示であることを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項33】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴とする請求項31または32に記載の画像表示装置。

【請求項34】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する同一色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴とする請求項31または32に記載の画像表示装置。

【請求項35】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する3色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴とする請求項32に記載の画像表示装置。

【請求項36】表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、上記データ信号線駆動回路から同一の画像データが出力されることを特徴とする請求項31に記載の画像表示装置。

【請求項37】表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、複数の走査期間を含む期間中、上記データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線において保持されることを特徴とする請求項31に記載の画像表示装置。

【請求項38】表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、上記データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画像データが出力されることを特徴とする請求項31に記載の画像表示装置。

【請求項39】表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
上記各データ信号線に書き込まれる画像データは、1フ

50

(4)

5

レーム期間中、同一極性であることを特徴とする請求項31に記載の画像表示装置。

【請求項40】上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示階調が多いことを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項41】上記複数の表示フォーマットとして、一方は中間調表示に対応しており、他方は2値表示であることを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項42】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、

上記データ信号線駆動回路内に、基準電圧選択回路と中間電位生成回路とを具備しており、

表示階調が少ない時には、上記基準電圧選択回路のみを動作させ、上記中間電位生成回路は動作させず、

一方、表示階調が多い時には、上記基準電圧選択回路および上記中間電位生成回路を共に動作させることを特徴とする請求項40または41に記載の画像表示装置。

【請求項43】上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、

上記データ信号線駆動回路内にアンプ回路を具備し、表示階調が少ない時には上記アンプ回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には上記アンプ回路を動作させることを特徴とする請求項40ないし42のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項44】上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方はアナログ信号であり、他方はデジタル信号であることを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項45】上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は画像データであり、他方はテキストデータであることを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項46】上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は自然画データであり、他方は図形データであることを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項47】上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示モードにおいて、一方は透過型表示モードであり、他方は反射型表示モードであることを特徴とする請求項29または30に記載の画像表示装置。

【請求項48】少なくとも一部が複数個備えられた上記駆動回路について、いずれの駆動回路においても、表示領域の少なくとも一部分には画像データが書き込まれないことを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置。

【請求項49】上記駆動回路において、各信号線の駆動タイミングに対応する信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴とする請求項48に記載の画像表示装

6

置。

【請求項50】上記駆動回路において、駆動回路の走査を停止するリセット信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴とする請求項48に記載の画像表示装置。

【請求項51】上記駆動回路において、駆動回路の走査を開始するスタート信号を、駆動回路内の走査回路の中間の段から入力することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴とする請求項48に記載の画像表示装置。

【請求項52】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

該駆動回路が、上記画素と同一基板上に形成されていることを特徴とする請求項1ないし51のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項53】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

該駆動回路を構成する能動素子が、多結晶シリコン薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項52に記載の画像表示装置。

【請求項54】少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、

該駆動回路を構成する上記能動素子が、ガラス基板上に、600℃以下のプロセスで形成されることを特徴とする請求項53に記載の画像表示装置。

【請求項55】出力装置として画像表示装置を備えた電子機器において、

上記画像表示装置が、請求項1ないし54のいずれかに記載の画像表示装置であることを特徴とする電子機器。

【請求項56】外部供給電源により駆動されている期間と、内蔵バッテリーにより駆動されている期間とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴とする請求項55に記載の電子機器。

【請求項57】待機時と動作時とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴とする請求項55に記載の電子機器。

【請求項58】使用時の周辺の明るさに応じて、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴とする請求項55に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ信号線駆動回路や走査信号線駆動回路等の駆動回路を備えた画像表示装置およびそれを用いた電子機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】本発明の対象技術である画像表示装置の例として、ここでは、アクティブマトリクス型液晶表示装置について述べる。ただし、本発明はこれに限定され

(5)

7

ることなく、他の画像表示装置についても有効なものである。

【0003】従来の画像表示装置の一つとして、アクティブ・マトリクス駆動方式の液晶表示装置が知られている。この液晶表示装置は、図93に示すように、画素アレイと、走査信号線駆動回路GDと、データ信号線駆動回路SDとからなっている。画素アレイには、互いに交差する多数の走査信号線GLと多数のデータ信号線SLとを備えており、隣接する2走査信号線GLと隣接する2データ信号線SLとで包囲された部分に、画素PIXがマトリクス状に設けられている。データ信号線駆動回路SDは、クロック信号SCK等のタイミング信号に同期して、入力された映像信号DATをサンプリングし、必要に応じて増幅して、各データ信号線SLに書き込む働きをする。走査信号線駆動回路GDは、クロック信号GCK等のタイミング信号に同期して、走査信号線GLを順次選択し、画素PIX内にあるスイッチング素子の開閉を制御することにより、各データ信号線SLに書き込まれた映像信号（データ）を各画素PIXに書き込むとともに、各画素PIXに書き込まれたデータを保持させる働きをする。

【0004】図93における各画素PIXは、図94に示すように、スイッチング素子である電界効果型のトランジスタSWと、画素容量（液晶容量CLおよび必要によって付加される補助容量CSよりなる）とによって構成される。図94において、スイッチング素子であるトランジスタSWのドレイン及びソースを介してデータ信号線SLと画素容量の一方の電極とが接続され、トランジスタSWのゲートは走査信号線GLに接続され、画素容量の他方の電極は全画素に共通の共通電極線に接続されている。そして、各液晶容量CLに印加される電圧により、液晶の透過率または反射率が変調され、表示に供する。

【0005】次に、映像データをデータ信号線に書き込む方式について述べる。データ信号線の駆動方式としては、アナログ方式とデジタル方式とがある。アナログ方式の中でも、点順次駆動方式と線順次駆動方式とがある。また、デジタル方式の中でも、アンプを具備するものとアンプを具備しないものがある。

【0006】図95は、点順次方式のデータ信号線駆動回路の例である。点順次駆動方式では、図95に示すように、映像信号線DATに入力された映像信号を、複数のラッチ回路FFから成るシフトレジスタの各ラッチ段の出力パルスN（すなわち、N1、N2、…）に同期させてサンプリング回路としてのアナログスイッチASを開閉することにより、データ信号線SLに書き込む。ここで、図95の構成では、隣接する2個のラッチ回路FFの出力信号Nの重なりパルスからサンプリング信号S、／Sを生成しており、サンプリング信号の立ち下がりが（終端）のタイミングにおける映像信号DATが、デ

8

ータ信号線SLに書き込まれることになる。

【0007】図96は、点順次方式のデータ信号線駆動回路の他の例である。図96においては、カラー表示に対応しており、表示の3原色（R、G、B）に対応する3本の映像信号が駆動回路に入力され、同一のパルス信号S1、／S1、…により、それぞれ異なるデータ信号線SL1r、SL1g、SL1b、…に出力される構成になっている。

【0008】また、図97は、線順次方式のデータ信号線駆動回路の例である。線順次駆動方式では、図97に示すように、映像信号線DATに入力された映像信号を、複数のラッチ回路FFから成るシフトレジスタの各ラッチ段の出力パルスNに同期させてサンプリング回路ASを開閉することにより取り込んだ後、1水平期間分の信号を同時に次段に転送し、アンプAMを介して、データ信号線SLに書き込む。

【0009】また、図98は、アンプを具備しないデジタル方式のデータ信号線駆動回路の例である。この方式では、デジタル映像信号線DIGに入力されたデジタル信号を、複数のラッチ回路FFから成るシフトレジスタの各ラッチ段の出力パルスNに同期させてラッチ回路LTに取り込んだ後、1水平期間分の信号を同時に次段に転送し、デジタル-アナログ変換回路DAによりアナログ信号に変換して、データ信号線SLに書き込む。

【0010】また、図99は、アンプを具備するデジタル方式のデータ信号線駆動回路の例である。この方式では、デジタル映像信号線DIGに入力されたデジタル信号を、複数のラッチ回路FFから成るシフトレジスタの各ラッチ段の出力パルスNに同期させてラッチ回路LTに取り込んだ後、1水平期間分の信号を同時に次段に転送し、デジタル-アナログ変換回路DAによりアナログ信号に変換し、さらにアンプAPで増幅して、データ信号線SLに書き込む。

【0011】図100は、走査信号線駆動回路の例である。図100に示すように、走査信号線駆動回路においては、クロック信号GCKに同期して順次転送されるパルス信号と、パルス幅を規定する信号GENとの積（AND）信号を走査信号として、走査信号線GLに出力する。上述のように、この走査信号により、映像信号の画素への書き込み及び保持を制御するものである。

【0012】図101は、図93の構成に対応するタイミングチャートである。

【0013】ところで、近年、液晶表示装置の小型化や高解像度化、実装コストの低減などのために、表示を司る画素アレイと駆動回路とを、同一基板上に一体形成する技術が注目を集めている。この様子を図102に示す。なお、図中、SUBは基板であり、COMは共通端子である。このような駆動回路一体型の液晶表示装置では、その基板に透明基板を使う必要がある（現在広く用いられている透過型液晶表示装置を構成する場合）の



(6)

9

で、石英基板やガラス基板上に構成することができる多結晶シリコン薄膜トランジスタを能動素子として用いる場合が多い。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の画像表示装置においては、図93のように、データ信号線駆動回路や走査信号線駆動回路はそれぞれ1組ずつ配置されているのが一般的である。

【0015】したがって、表示する映像のフォーマットは1種類に限定されることが多い。複数のフォーマットの映像を表示可能な画像表示装置も存在するが、それは、外部回路で表示装置に入力する信号（制御信号や映像信号）を変換しているのに過ぎず、表示装置自体の駆動はほとんど同じである。すなわち、どのようなフォーマットの映像を表示する場合においても、同一の回路

（データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路）が動作するので、消費電力は殆ど変わらないことになる。

【0016】ところで、近年、携帯機器の使用可能時間の長時間化の要求に伴い、表示装置に対しても低消費電力化の要求が強くなってきている。ここで、携帯機器においては、常に使用状態にあるとは限らず、その大部分の時間は待機状態であることが多い。また、使用時と待機時とでは、表示する映像やフォーマットが異なることが多い。例えば、待機時には、メニュー画面や時刻などを表示できればよく、精細度や表示色数などは低くても良い場合がある。むしろ、低消費電力化による使用時間の長時間化が重要である。一方、使用時には、大量の文書や図形、写真などの映像を表示することも多く、高品位の表示が求められる。このときには、携帯機器の他の部分（例えば、通信モジュールや入力インターフェース部、演算処理部など）での消費電力が大きくなるので、表示モジュールでの消費電力の比率は小さくなる。したがって、使用時における低消費電力化への要求は待機時ほど強くはないのが一般的である。

【0017】また、駆動回路が1つしかない従来構成においては、画像表示装置に複数の画像データを重ねて表示させようとする場合、あらかじめ合成した画像データとして、画像表示装置に入力する必要がある。そのため、外部に、複数の画像を合成する画像処理回路を設ける必要がある。

【0018】本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、使用時と待機時とで、それぞれの要求に合った駆動が可能な画像表示装置およびそれを用いた電子機器を提供することにある。また、複数の画像データを、あらかじめ合成することなく、重ねて表示することが可能な画像表示装置およびそれを用いた電子機器を提供することにある。

【0019】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の画像表示装置は、画像を表示する複数の画

10

素からなる画素アレイと、該画素アレイに映像信号を供給するデータ信号線駆動回路と、該画素への映像信号の書き込みを制御する走査信号線駆動回路と、該データ信号線駆動回路と該走査信号線駆動回路にタイミング信号を供給するタイミング回路と、該データ信号線駆動回路に映像信号を供給する映像信号処理回路とを有する画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路のうちの少なくとも一方の駆動回路について、該駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、該駆動回路同士が、互いに異なる表示形態をとることを特徴としている。

【0020】構成の異なるデータ信号線駆動回路を複数個備えることにより、異なる表示フォーマットで映像を表示することができる。すなわち、複数の表示フォーマットに適合したデータ信号線駆動回路を予め備えておき、使用者の要望や入力信号の種類、周囲の環境に対応して、動作させるデータ信号線駆動回路を選択することによって、目的に合ったフォーマットでの映像表示が可能となる。

【0021】また、データ信号線駆動回路を複数個備え、それぞれのデータ信号線駆動回路より画像データを画素アレイに書き込むことにより、複数の画像を重ねて表示することが可能となる。

【0022】構成の異なる走査信号線駆動回路を複数個備えることにより、異なる表示フォーマットで映像を表示することができる。すなわち、複数の表示フォーマットに適合した走査信号線駆動回路を予め備えておき、使用者の要望や入力信号の種類、周囲の環境に対応して、動作させる走査信号線駆動回路を選択することによって、目的に合ったフォーマットでの映像表示が可能となる。

【0023】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうちで、各時刻において動作するのは1つのみであることを特徴としている。

【0024】あるフォーマットの画像を表示するために、複数のデータ信号線駆動回路のうちのいずれか一つから画像データを画素アレイに書き込む場合には、他のデータ信号線駆動回路は表示には無関係である。その場合、それらのデータ信号線駆動回路の動作を停止させておくことにより、消費電力の削減が図られる。

【0025】あるフォーマットの画像を表示するために、複数の走査信号線駆動回路のうちのいずれか一つを駆動して画像データを画素アレイに書き込む場合には、他の走査信号線駆動回路は表示には無関係である。その場合、それらの走査信号線駆動回路の動作を停止させておくことにより、消費電力の削減が図られる。

【0026】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられ

(7)

11

た上記駆動回路について、少なくとも同一フレーム期間においては、同一の駆動回路を駆動させることを特徴としている。

【0027】同一フレーム期間内は同一のデータ信号線駆動回路を駆動させることにより、各フレームごとに、その画像の種類に応じて最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、高画質と低消費電力性の両立を実現することができる。

【0028】同一フレーム期間内は同一の走査信号線駆動回路を駆動させることにより、各フレームごとに、その画像の種類に応じて最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、高画質と低消費電力性の両立を実現することができる。

【0029】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、同一フレーム期間内において、駆動させる駆動回路を切り替えることを特徴としている。

【0030】フレーム期間内で駆動させるデータ信号線駆動回路を切り替えることにより、1画面の中で種類の異なる画像を表示する場合においても、画面内のそれぞれの領域で最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、高画質と低消費電力性の両立を実現することができる。

【0031】フレーム期間内で駆動させる走査信号線駆動回路を切り替えることにより、1画面の中で種類の異なる画像を表示する場合においても、画面内のそれぞれの領域で最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、高画質と低消費電力性の両立を実現することができる。フレーム期間内で駆動させる走査信号線駆動回路を切り替えることは、イネーブル信号により出力を制限したり、あるいは、スタート信号を途中入力したりすることによって実現できる。

【0032】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路の少なくとも2つは、画面内の異なる領域にそれぞれ画像データを書き込むことを特徴としている。

【0033】複数のデータ信号線駆動回路が、画面内のそれぞれ異なる領域に画像データを書き込むことにより、1画面の中で種類の異なる画像を表示する場合においても、画面内のそれぞれの領域で最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、高画質と低消費電力性の両立を実現することができる。

【0034】複数の走査信号線駆動回路が、画面内のそれぞれ異なる領域に画像データを書き込むことにより、1画面の中で種類の異なる画像を表示する場合においても、画面内のそれぞれの領域で最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、高画質と低消費電力性の両立を実現することができる。

12

【0035】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路の少なくとも2つは、同一フレーム期間内において、画面内の少なくとも一部の、同一の領域に画像データを書き込むことを特徴としている。

【0036】複数のデータ信号線駆動回路が、同一フレーム期間内において、画面内の同一領域に画像データを書き込むことにより、画像の上書き（スーパーインポーズ）が実現される。すなわち、ある画像データを書き込んだ後、同じ表示領域に別の画像データを上書きすることが、外部の画像処理回路を介することなく実現できる。これにより、システムの簡略化や低コスト化、および低消費電力化が可能となる。

【0037】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも2つが同時に動作することを特徴としている。

【0038】複数のデータ信号線駆動回路が同時に動作することにより、いずれのデータ信号線駆動回路からの画像データをも表示させることができ、1画面内でフォーマットの異なる画像表示を実現することや、画像の上書きを実現することができる。

【0039】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、同一フレーム期間内において、他のデータ信号線駆動回路によって書き込まれた画像に上書きして画像データを書き込むことを特徴としている。

【0040】あるデータ信号線駆動回路によって書き込まれた画像上に、他のデータ信号線駆動回路を用いて上書きして画像データを書き込むことにより、画像の合成を、外部の画像処理回路なしに実現することが可能となる。これにより、システムの簡略化や低コスト化、低消費電力化が可能となる。

【0041】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、水平走査期間単位で画像の上書きを行うことを特徴としている。

【0042】水平走査期間単位で画像の上書きを行うことにより、上書きを司るデータ信号線駆動回路の駆動を単純化できる。すなわち、上書きを行うラインに対応する表示期間のみ、そのデータ信号線駆動回路を駆動し、他のラインに対応する表示期間は、そのデータ信号線駆動回路を駆動しないようにすればよい。

【0043】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、各水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行うことを特徴としている。

【0044】水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行うことにより、文字の白抜き（または黒抜

(8)

13

き)の部分にのみ上書きを行い、その隙間は上書きを行わないようにすることができるので、文字のスーパーインポーズなどが可能となる。

【0045】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込むことを特徴としている。

【0046】水平走査期間の帰線期間は、通常の書き込み期間よりも時間的に後であるので、データ信号線駆動回路が各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込むことにより、その表示領域に対応するデータ信号線にすでに画像データが書き込まれている場合にも問題なく画像データを上書きすることができる。

【0047】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込むことを特徴としている。

【0048】あるデータ信号線駆動回路が他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込むことにより、その表示領域に対応するデータ信号線にすでに画像データが書き込まれている場合にも問題なく画像データを上書きすることができる。

【0049】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、画素アレイに対して互いに反対側に配置されていることを特徴としている。

【0050】一般に、データ信号線駆動回路は、画素アレイ(画面領域)の片側に配置されており、それぞれの反対側には駆動回路等は配置されていないことが多い。

【0051】上述のように、複数個のデータ信号線駆動回路を備える場合、画素アレイの両側に配置することにより、このスペースを有効利用することができる。

【0052】一般に、走査信号線駆動回路は、画素アレイ(画面領域)の片側に配置されており、それぞれの反対側には駆動回路等は配置されていないことが多い。

【0053】上述のように、複数個の走査信号線駆動回路を備える場合、画素アレイの両側に配置することにより、このスペースを有効利用することができる。

【0054】また、構成の異なる複数の駆動回路を同一辺に配置すると、配線の引き回し(一方の駆動回路からの出力線などが、他方の駆動回路の隙間を通ることになる)が複雑になり、レイアウト面積の増大や、信号線間の干渉による雑音発生・誤動作を引き起こすことになる。これに対し、複数の駆動回路が分離されて配置されると、このようなことが起こらない。

【0055】また、本発明の画像表示装置は、上記画像

14

表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、画素アレイに対して同じ側に配置されていることを特徴としている。

【0056】複数のデータ信号線駆動回路を、それぞれ画素アレイ(画面領域)に対して同一側の辺に配置することにより、信号配線をまとめることができるため、全体のサイズを小さくすることができる場合がある。

【0057】また、信号入力端子や電源端子などを、いずれの駆動回路からも近い位置に持つてくることのできるため、長距離配線による信号遅延や波形歪みなどを回避することが可能となる。

【0058】複数の走査信号線駆動回路を、それぞれ画素アレイ(画面領域)に対して同一側の辺に配置することにより、信号配線をまとめることができるため、全体のサイズを小さくすることができる場合がある。

【0059】また、信号入力端子や電源端子などを、いずれの駆動回路からも近い位置に持つてくることのできるため、長距離配線による信号遅延や波形歪みなどを回避することが可能となる。

【0060】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、それぞれ、その一部の回路が共通であることを特徴としている。

【0061】複数の構成が異なるデータ信号線駆動回路を備える場合でも、その一部が同一の回路構成を採る場合がある。例えば、表示画像の解像度が変わらない場合などには、信号を順次転送する走査回路(シフトレジスタ回路)などの動作は同じである。したがって、そのような場合には、複数の駆動回路で、一部の回路を共有させることにより、回路規模を小さくすることが可能となる。

【0062】複数の構成が異なる走査信号線駆動回路を備える場合でも、その一部が同一の回路構成を採る場合がある。例えば、表示画像の解像度が変わらない場合などには、信号を順次転送する走査回路(シフトレジスタ回路)などの動作は同じである。したがって、そのような場合には、複数の駆動回路で、一部の回路を共有させることにより、回路規模を小さくすることが可能となる。

【0063】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、外部より入力される信号により、該駆動回路のいずれを駆動するかを制御することを特徴としている。

【0064】上述のように複数のデータ信号線駆動回路を備える場合においても、実際に画素アレイを駆動するのは、1つのデータ信号線駆動回路のみである。表示に寄与しないデータ信号線駆動回路を駆動することは無駄であるので、表示を司るデータ信号線駆動回路のみが動作するように外部信号によって制御することが、消費電

(9)

15

力の点から有効である。

【0065】上述のように複数の走査信号線駆動回路を備える場合においても、実際に画素アレイを駆動するのは、1つの走査信号線駆動回路のみである。表示に寄与しない走査信号線駆動回路を駆動することは無駄であるので、表示を司る走査信号線駆動回路のみが動作するように外部信号によって制御することが、消費電力の点から有効である。

【0066】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、入力される表示データの種類の応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択することを特徴としている。

【0067】画像表示装置が表示する画像の種類は多岐にわたり、例えば、文字テキスト、図形、表・グラフ、写真、動画など様々である。また、その原信号の解像度（精細度）も様々である。これらについて、全て同一の表示モード、表示フォーマットで画像を表示する必然性はない。たとえば、文字テキストのみを表示するときには、中間調表示は必要なく、2値表示だけで十分な場合もある。一方、写真などの画像を表示するときには、高い解像度と多階調（64ないし256階調）の中間調表示を実現することが必要である。また、より鮮明な表示が望まれる写真などに対しては、透過型表示モードを選択し、判読が可能であれば目的を達せられる文字テキスト等に対しては、コントラスト比は小さいが低消費電力化が図られる反射型表示モードを選択するなど、表示モードも切り替えられることが望ましい。

【0068】そこで、複数の駆動回路を具備し、表示すべき映像の種類に応じて表示モードや表示フォーマットを変えることにより、入力される表示データ（表示すべき画像の種類）に最適化した表示および駆動が可能となる。

【0069】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、使用環境に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択することを特徴としている。

【0070】一般に、透過型表示モードは、周囲が暗い環境ではバックライトの効果でより明瞭な表示が得られ、強い外光のもとではその反射光により視認性は大きく劣化する。一方、反射型表示モードは、外光が強い条件下でより見えやすくなり、周囲が暗い環境下では見えにくくなる。また、例えば、反射型表示モードにおいては、コントラスト比が小さいため、表示階調を必要以上に多くすることは意味がない。したがって、表示モードに合わせて、表示フォーマットも最適なものを選ぶことが望ましい。以上のように、周囲の明るさなどの環境に応じて表示モードを切り替えたり、更に、表示モードに対応して表示フォーマットを切り替えたりすることにより、映像の見えやすさと低消費電力性を両立させることが可能となる。

16

【0071】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記映像信号処理回路は、入力された映像信号を、上記の互いに異なる表示形態としての複数の種類の表示フォーマットに変換することを特徴としている。

【0072】上述のように、画像表示装置に入力される映像データの種類の様々なものがあるが、その入力信号のフォーマットは同一であることもある。その場合、映像データを、映像の種類に対応したフォーマットに変換してデータ信号線駆動回路に供給することが必要となる。これは、フォーマット変換機能を有する信号処理回路を備えることにより実現される。すなわち、画像表示装置に入力される様々な種類の映像データに対応することができる。

【0073】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記タイミング回路は、入力されたタイミング信号を、上記の互いに異なる表示形態としての表示フォーマットに対応した信号に変換することを特徴としている。

【0074】映像の種類や周辺環境によって、表示解像度やフレーム周波数などを変えて表示する場合、データ信号線駆動回路や走査信号線駆動回路に供給されるタイミング信号（クロック信号など）を変える必要がある。これは、同期信号や原クロック信号などの原タイミング信号を、表示フォーマットに対応して複数の種類のタイミング信号に変換する機能を備えたタイミング回路を備えることにより実現される。すなわち、映像の種類や周辺環境によって表示解像度やフレーム周波数などを変えて表示する場合にも良好に対応することができる。

【0075】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記タイミング回路は、外部からの制御信号を受けて、タイミング信号の供給先を切り替えるタイミング信号供給先切り替え手段を具備することを特徴としている。

【0076】上記構成においては、複数のデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路のうち、それぞれいずれか1個のみが動作する。そのとき、他の動作していない駆動回路には、タイミング信号を供給する必要はない。

【0077】したがって、タイミング信号の供給先切り替えのための手段を備え、タイミング信号の不要な供給を停止できるようにすることにより、ノイズ等による誤動作の防止や低消費電力化が図られる。

【0078】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記映像信号処理回路は、外部からの制御信号を受けて、映像信号の供給先を切り替える映像信号供給先切り替え手段を具備することを特徴としている。

【0079】上記構成においては、複数のデータ信号線駆動回路のうち、いずれか1個のみが動作する。そのと

(10)

17

き、他の動作していない駆動回路には、映像信号を供給する必要はない。したがって、映像信号の供給先切り替えのための手段を備え、映像信号の不要な供給を停止できるようにすることにより、ノイズ等による誤動作の防止や低消費電力化が図られる。

【0080】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、使用環境を検知する検知手段と、上記検知手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備することを特徴としている。

【0081】上述のように、使用環境に応じて表示モードや表示フォーマットを切り替える際に、使用者がスイッチ等によって切り替えを行ってもよい。しかし、光センサーなどを備えることにより、使用環境を認識して、自動的に最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択切り替えすることが可能となる。これにより、使用者自らが機器の制御をする必要がなくなる。

【0082】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、入力される映像信号の種類を判別する映像種類判別手段と、上記映像種類判別手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備することを特徴としている。

【0083】上述のように、表示すべき映像の種類（写真、グラフ、文字など）などに対応して表示モードや表示フォーマットを切り替える際に、使用者がスイッチ等によって切り替えを行ってもよい。しかし、映像信号の種類やフォーマットを判別する手段を備えることにより、自動的に映像の種類に対応した最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択切り替えすることが可能となる。これにより、使用者自らが機器の制御をする必要がなくなる。

【0084】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備えることを特徴としている。

【0085】上述のように、複数の駆動回路を備える場合、それぞれの駆動回路にタイミング信号や映像信号および電源を供給する必要がある。このとき、特に、駆動回路を画素アレイの両側に配置する場合に、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備えることにより、信号線および電源線が互いに交差することが少なくなるので、容量結合による雑音などに起因する動作不良や表示不良などを抑えることが可能となる。

【0086】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、電源端子および入力端子の一部が共通化されていることを特徴としている。

【0087】複数のデータ信号線駆動回路または走査信

18

号線駆動回路を備える場合、その駆動方法が異なるため、それぞれの駆動回路においてタイミング信号や映像信号および駆動電源が異なる場合があるが、少なくとも一部の信号や電源については同じ場合もあり得る。このとき、同一信号の端子や同一電圧の電源端子を共通化することにより、端子数の削減および外部での信号切り替えおよび電源供給切り替えの簡略化が図られる。

【0088】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうち、動作していないほうの駆動回路には、電源の供給を停止することを特徴としている。

【0089】上記構成においては、複数のデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路のうち、それぞれいずれか1個のみが動作する。そのとき、他の動作していない駆動回路には、電源を供給する必要はない。したがって、複数の駆動回路のそれぞれに対して独立の電源端子を備える構成とし、動作しない駆動回路に対応した電源端子には、電源供給を停止することにより、リーク電流などに起因する電力消費をなくすることが可能となる。

【0090】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうち、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す駆動回路分離手段を具備することを特徴としている。

【0091】同一画素アレイを表示可能な複数のデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路を備える場合、複数の駆動回路から同時に画素アレイに信号（映像信号または走査信号）が供給されると、信号の干渉が生じ、正常な表示が行われなくなる恐れがある。また、一方の駆動回路が動作していない場合でも、信号線と接続されていると、信号の漏れが発生し、表示に悪影響が現れる可能性がある。

【0092】したがって、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す手段を設けることにより、良好な表示が可能な画像表示装置を得ることができる。

【0093】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも高画質であることを特徴としている。

【0094】上述のように、1つの画素アレイに対して複数のデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路を搭載することにより、複数のフォーマットの表示が可能となり、その際に、表示データの種類や使用環境に応じて、それに適した表示モードおよび表示フォーマットを選択することができる。

【0095】このとき、高い表示品位（例えば、高解像度、カラー表示、多階調、高フレーム周波数、透過型表示モードなど）を実現するための駆動回路と、品位が相

50



(11)

19

対的に低い表示（低解像度、白黒表示、少階調、低フレーム周波数、反射型表示モードなど）を実現するための駆動回路との両者を搭載することにより、映像の種類や周囲環境に対して最適な表示方法および駆動方法を選択することが可能となる。

【0096】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも低消費電力であることを特徴としている。

【0097】一般に、表示品位を高めようとすると、上述のように、高解像度、カラー表示、多階調、高フレーム周波数、透過型表示モードなどを実現する必要がある、その結果、消費電力が増大することが多い。一方、低解像度、白黒表示、少階調、低フレーム周波数、反射型表示モードなどのように、表示品位を抑えると、消費電力は低減される。

【0098】このように、表示データの種類や使用環境に応じて、それに適した表示モードおよび表示フォーマットを選択することができ、映像の種類や周囲環境に対して最適な表示方法および駆動方法を選択することで、消費電力の最適化を図ることが可能となる。

【0099】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示解像度が高いことを特徴としている。

【0100】例えば、元の映像データの解像度が画像表示装置の解像度よりも低い場合には、表示装置の持つ解像度よりも低い解像度での表示でも構わないことがある。その際、複数の画素に同一データを書き込むことになるが、複数のデータ信号線駆動線または複数の走査信号線駆動線に同時に同一信号を入力すればよいので、低解像度表示時に動作する駆動回路のユニット数を削減することができる。これにより、低解像度表示においては、動作回路の規模縮小と配線数の削減、駆動周波数の低減が図られ、画像表示装置の消費電力の削減が実現される。

【0101】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数の表示フォーマットとして、一方はカラー表示であり、他方は白黒表示であることを特徴としている。

【0102】例えば、元の映像データが文字や表などのみの場合には、白黒表示（中間調を含んでいても良い）でも構わないことがある。画素アレイが赤・緑・青の画素より構成されてカラー表示に対応している場合にも、赤・緑・青の1組の画素に同一データを書き込むことで白黒表示が可能となる。このとき、複数のデータ信号線駆動線に同時に同一信号を入力すればよいので、白黒表示時に動作する駆動回路のユニット数を削減することができる。これにより、白黒表示においては、動作回路の規模縮小と配線数の削減が図られ、画像表示装置の消費

20

電力の削減が実現される。

【0103】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴としている。

【0104】このように、複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込むことにより、画面の水平方向に複数の画素で同一の画像データが表示されるので、この画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となる。例えば、隣り合った複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込む。

【0105】このとき、データ信号線駆動回路の出力数は減少（例えば、 $n$ 本のデータ信号線に同一の画像データを書き込む場合には、 $1/n$ に減少）するので、データ信号線駆動回路の回路規模が縮小するとともに、データ信号およびクロック信号の数または周波数も低下するので、データ信号線駆動回路における消費電力が削減される。

【0106】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する同一色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴としている。

【0107】このように、水平方向に連続する同一色の複数の画素に対応するデータ信号線、すなわち、同一色の画素のみに注目した場合に水平方向に隣り合っている画素に対応するデータ信号線に、同一の画像データを書き込むことにより、水平方向に連続する同一色の複数の画素で同一の画像データが表示されるので、表示色再現性を損なうことなく、画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となる。

【0108】このとき、データ信号線駆動回路の出力数は減少（例えば、 $n$ 本のデータ信号線に同一の画像データを書き込む場合には、 $1/n$ に減少）するので、データ信号線駆動回路の回路規模が縮小するとともに、データ信号およびクロック信号の数または周波数も低下するので、データ信号線駆動回路における消費電力が削減される。

【0109】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する3色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴としている。

【0110】このように、水平方向に連続する3色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことにより、水平方向に連続する3色の複数の画素で同一の画像データが表示されるので、白黒表示

(12)

21

(階調表示は可能)での表示が可能となる。

【0111】このとき、データ信号線駆動回路の出力数は1/3に減少(例えば、1画素のユニットがRGBの3原色の画素の場合)するので、データ信号線駆動回路の回路規模が縮小するとともに、データ信号およびクロック信号の数または周波数も低下するので、データ信号線駆動回路における消費電力が削減される。

【0112】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、データ信号線駆動回路から同一の画像データが出力されることを特徴としている。

【0113】このように、連続する複数の走査信号線に対応する走査期間に、同一の画像データがデータ信号線に書き込まれることにより、画面の垂直方向に連続する画素で同一の画像データが表示されるので、この画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となる。

【0114】このとき、上記水平方向の解像度を低減させる手段と組み合わせることにより、縦横の解像度を同一にすることも可能となる。

【0115】また、本発明の画像表示装置は、上記の画像表示装置において、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、複数の走査期間を含む期間中、データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線において保持されることを特徴としている。

【0116】このように、連続する複数の走査信号線に対応する走査期間において、データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線において保持されるようにすることにより、データ信号線駆動回路からの映像データの出力サイクルを低減することができるため、この画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となることに加えて、データ信号線駆動回路における、データ信号およびクロック信号の数または周波数が低下するので、データ信号線駆動回路における消費電力が削減される。

【0117】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画像データが出力されることを特徴としている。

【0118】このように、連続する複数の走査信号線に対応する走査期間において、データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画像データが出力されるようにすることによって、水平ライン反転駆動法

22

においても、表示品位に支障を来すことなく、物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となる。

【0119】水平ライン反転駆動法を採用したときにこのようにする理由は以下の通りである。水平ライン反転駆動法で表示する場合に、上記のように、複数の走査信号線に対応する走査期間において画像データをデータ信号線において保持しようとする、複数のライン毎の反転駆動を取らざるを得ない。しかし、その場合には、上下画素間の寄生容量などのために、同一画像データを書き込んだ複数の画素の電位の差が大きくなるため、表示品位に劣化をきたすことになる。これに対して、1ライン毎に画像データの極性を変えた場合には、上下画素間の寄生容量による画素の電位変動の差は殆ど無くなるため、表示品位の劣化はなくなる。

【0120】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、各データ信号線に書き込まれる画像データは、1フレーム期間中、同一極性であることを特徴としている。

【0121】このように、データ信号線に書き込まれる画像データは、1フレーム期間中、同一極性である場合には、複数の走査信号線に対応する走査期間において画像データをデータ信号線において保持したときにも、上下画素間の寄生容量による画素の電位変動の差は殆ど無くなるため、表示品位の劣化はなくなる。

【0122】したがって、表示品位の劣化なしに、連続する複数の走査信号線に対応する走査期間において、データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線において保持されるようにする駆動法を採用することが可能となり、データ信号線駆動回路からの映像データの出力サイクルを低減することができるため、この画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となることに加えて、データ信号線駆動回路における、データ信号およびクロック信号の数または周波数が低下するので、データ信号線駆動回路における消費電力が削減される。

【0123】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記の複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示階調が多いことを特徴としている。

【0124】例えば、元の映像データが文字や表、グラフ、アニメーションなどの場合と、写真などの場合とでは、要求される表示階調が異なる。また、表示モードが反射型表示モードの場合には、透過型表示モード時に比べてコントラスト比が小さいため、階調数をむやみに高めることはあまり意味がない。

【0125】このように、表示すべき画像や表示モードによっては、表示階調が小さくても構わないことがある。これに対応して、複数のデータ信号線駆動回路のうちの一方を、他方に比べて、表示可能階調が少ない構成



(13)

23

とすることにより、少階調表示においては、動作回路の規模縮小と配線数・端子数の削減が図られ、画像表示装置の低消費電力化が実現される。

【0126】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は中間調表示に対応しており、他方は2値表示であることを特徴としている。

【0127】上述のように、表示すべき画像の種類や表示モードによって、異なる階調で表示を行うことは、画像表示装置の低消費電力化を進める上で極めて有効な方法である。

【0128】ここで、元の映像データが文字や表、グラフなどの場合には、中間調表示が不要な場合もあり、その場合には、2値データ（1ビット）での駆動を行うことで、更に低消費電力化を進めることが可能となる。2値データは、処理が複雑で雑音等に弱いアナログ信号ではなく、0/1のロジック信号であり、論理回路のみで処理できる。したがって、駆動回路の回路規模も大幅に縮小され、また、回路内で貫通電流が流れることもないので、大幅な低消費電力化が実現される。

【0129】また、カラー対応の画像表示装置の場合には、2値データでも8色の表示が可能であり、画像表示装置として十分な表現力を有する場合も多い。

【0130】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路内に、基準電圧選択回路と中間電位生成回路とを具備しており、表示階調が少ない時には、上記基準電圧選択回路のみを動作させ、上記中間電位生成回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には、上記基準電圧選択回路および上記中間電位生成回路を共に動作させることを特徴としている。

【0131】階調数が少ない場合には、外部から供給される複数の基準電圧のいずれか1つを選択することにより、所望の階調電位を得ることができる。しかし、階調数が多い場合には、同様の駆動を行おうとすると、基準電圧線の数が幾何級数的に多くなるため、現実的ではない。その場合、2つの基準電位を元にそれらの中間電位を生成することにより、多階調データを生成することが有効である。

【0132】したがって、表示フォーマットに応じて、中間電位生成回路を動作させて、基準電圧選択回路の出力を中間電位生成回路を介してデータ信号線に出力するか、あるいは、基準電圧選択回路の出力を中間電位生成回路を介さずに直接データ信号線に出力することにより、中間電位生成回路以前の回路を共有化したデータ信号線駆動回路で、複数のフォーマットに対して表示が可能となる。

【0133】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なく

24

とも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路内にアンプ回路を具備し、表示階調が少ない時には上記アンプ回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には上記アンプ回路を動作させることを特徴としている。

【0134】上述のように、表示階調数が多い場合は、中間電位生成回路を動作させることが有効である。しかし一般に、中間電位生成回路の駆動力はあまり大きくはないため、特に画面が大きくデータ信号線駆動回路の負荷が大きいときには、中間電位生成回路だけでデータ信号線を駆動する（映像データを書き込む）のが困難な場合がある。このような時には、中間電位生成回路の後段にアンプ回路を付加し、これを用いてデータ信号線に映像データを書き込むことが有効である。

【0135】したがって、表示階調が多いときには、中間電位生成回路およびアンプ回路を動作させて、アンプ回路を用いてデータ信号線を駆動し、表示階調が少ないときには、中間電位生成回路およびアンプ回路を介さずに、データ信号線を駆動することにより、中間電位生成回路以前の回路を共有化したデータ信号線駆動回路で、複数のフォーマットに対して表示が可能となる。

【0136】ここで、大きなアンプ回路は定常電流が流れるので、表示階調が少ないときにアンプ回路を動作させないことは、画像表示装置の低消費電力化に極めて大きな効果がある。

【0137】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方はアナログ信号であり、他方はデジタル信号であることを特徴としている。

【0138】画像表示装置の駆動方法として、アナログ駆動方式とデジタル駆動方式がある。アナログ駆動方式では、その表示階調数は基本的に無限であり、外部から入力される映像信号によって決まる。これに対して、デジタル駆動方式では、表示階調数はデータ信号線駆動回路の構成で決まり、より多くの階調で表示を行うためには大規模で複雑な駆動回路が必要となる。一方、デジタル駆動方式では、映像信号を、データ信号線に書き込む直前までデジタル信号で処理するので、扱いが容易であるというメリットがある。

【0139】したがって、表示階調数が多い場合には、アナログ駆動方式を採用する方が望ましく、一方、表示階調数が少ない場合には、デジタル駆動方式を採用する方が望ましいことがある。

【0140】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は画像データであり、他方はテキストデータであることを特徴としている。

【0141】上述のように、一方の駆動回路がカラー表示と多階調表示に対応しており、他方の駆動回路が白黒表示や2値階調表示に対応している場合、あるいは、一方の駆動回路が他方の駆動回路よりも高解像度表示が

(14)

25

可能な場合、映像データの種類に応じて、映像データの入力先や動作させる駆動回路を切り変えることが有効である。

【0142】例えば、インターネット機器や画像受信が可能な携帯電話などにおいては、メール本文のようなテキストデータと、WEB表示のような画像データの両方を受信することになるが、メール使用時は扱うデータがテキストであるので、白黒2値表示に対応した駆動回路に映像データを入力して動作させ、WEB使用時には扱うデータが画像データであるので、カラーの多階調表示に対応して駆動回路に映像データを入力して動作させることにより、表示品位と消費電力の点において最適な表示を実現することができる。

【0143】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は自然画データであり、他方は図形データであることを特徴としている。

【0144】上述のように、一方の駆動回路が他方の駆動回路よりも多階調表示や高解像度表示が可能な場合、映像データの種類に応じて、映像データの入力先や動作させる駆動回路を切り変えることが有効である。

【0145】例えば、扱うデータが図形データやアニメーションデータの場合には、扱うデータが写真などの場合に比べて、高い解像度や表示階調は必要ない場合があるので、解像度や表示階調の低い表示に対応する方の駆動回路に映像データを入力して動作させることにより、表示品位と消費電力の点において最適な表示を実現することができる。

【0146】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示モードにおいて、一方は透過型表示モードであり、他方は反射型表示モードであることを特徴としている。

【0147】前述のように、使用環境、特に周囲の明るさによって、表示モードを切り替えることが望ましい場合がある。例えば、強い外光下では、透過型表示モードでは、外光の反射により表示は見えにくくなるのに対し、反射型表示モードでは、外光を反射させて表示しているのでより鮮明に見える。一方、暗い環境下では、反射型表示モードではほとんど表示が見えなくなる。

【0148】また、透過型表示モードでは、画像表示装置の下からバックライトで照射する必要があるので、画像表示装置全体としての消費電力は極めて大きくなり、低消費電力化に大きな制約となる。

【0149】これらを踏まえて、使用環境、あるいは、映像の種類に応じて、表示モードを透過型と反射型とで切り替えることにより、表示品位と消費電力の点において最適な表示を実現することができる。

【0150】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部が複数個備えられた

26

上記駆動回路について、いずれの駆動回路においても、表示領域の少なくとも一部分には画像データが書き込まれないことを特徴としている。

【0151】このとき、画像データが書き込まれない画像領域に対応する期間は、データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路、更には外部のコントロール回路やビデオ信号処理回路などの一部または全てを停止することができるため、消費電力を大幅に削減することができる。

【0152】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、各信号線の駆動タイミングに対応する信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴としている。

【0153】例えば、データ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路における出力パルス制御信号を非アクティブにすることにより、上記駆動回路の大部分の動作を停止させることができ、これにより、消費電力を大幅に削減することができる。

【0154】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、駆動回路の走査（スキャン）を停止するリセット信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴としている。

【0155】例えば、データ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路におけるクロック信号を停止することにより、上記駆動回路の動作を停止させることができ、これにより、消費電力を大幅に削減することができる。

【0156】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、駆動回路の走査（スキャン）を開始するスタート信号を、駆動回路内の走査回路の中間の段から入力することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴としている。

【0157】例えば、データ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路において、その走査を開始するスタート信号を、途中の段から入力することができるような構成をとることにより、上記駆動回路の一部分のみを動作させることができ、これにより、消費電力を大幅に削減することができる。すなわち、例えば、データ信号線駆動回路であれば、画面内の途中の列に対応する段の走査回路部分にスタート信号が入力される。また例えば、走査信号線駆動回路であれば、画面内の途中の行に対応する段の走査回路部分にスタート信号が入力される。

【0158】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路が、上記画素と同一基板上に形成されていることを特徴としている。

【0159】このような構成においては、表示を行うための画素アレイと、画素を駆動するためのデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路とを、同一基板上に

(15)

27

同一工程で製造することができるので、製造コストや実装コストの低減と、実装良品率のアップとを実現することができる。

【0160】特に、上述のように、1つの画素アレイに対して複数の駆動回路を備える場合には、その効果は大きくなる。なぜなら、駆動ICを接続して駆動する場合には、駆動ICのコストや実装コストがその駆動回路の数に比例して大きくなるのに対し、上記構成では、駆動回路の数にかかわらず同一コストで、複数の駆動回路を形成できるからである。

【0161】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路を構成する能動素子が、多結晶シリコン薄膜トランジスタであることを特徴としている。

【0162】このように多結晶シリコン薄膜を用いてトランジスタを形成すると、従来のアクティブマトリクス液晶表示装置に用いられている非晶質シリコン薄膜トランジスタに比べて、極めて駆動力の高い特性が得られるので、上記効果に加えて、画素および上記信号線駆動回路を、容易に、同一基板上に形成することができるというメリットがある。このため、製造コストや実装コストの低減と実装良品率のアップとを実現することができる。

【0163】また、本発明の画像表示装置は、上記画像表示装置において、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路を構成する上記能動素子が、ガラス基板上に、600℃以下のプロセスで形成されることを特徴としている。

【0164】このように、600℃以下のプロセス温度で、多結晶シリコン薄膜トランジスタを形成する場合には、歪み点温度が低いが、安価でかつ大型化の容易なガラスを、基板として用いることができるので、上記効果に加えて、大型の画像表示装置を低コストで製造することが可能となるというメリットがある。

【0165】また、本発明の電子機器は、出力装置として画像表示装置を備えた電子機器において、上記画像表示装置が、上記いずれかに記載の画像表示装置であることを特徴としている。

【0166】電子機器が、前述のように表示モードや表示フォーマットを切り替え可能な画像表示装置を備えることによって、電子機器の使用状態や周囲環境などに応じて、出力装置の表示品位と、電子機器全体の消費電力削減を両立させることが可能となる。

【0167】また、本発明の電子機器は、上記電子機器において、外部供給電源により駆動されている期間と、内蔵バッテリーにより駆動されている期間とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴としている。

【0168】電子機器を内蔵バッテリーで駆動する場

28

合、長時間の使用を可能にするために、機器全体の消費電力をできるだけ低減することが望ましい。したがって、内蔵バッテリーで駆動している期間は、消費電力の少ない表示モードまたは表示フォーマットで表示を行い、外部電源（AC電源など）で駆動する場合には、使用時間の懸念がないので、消費電力は大きいが高品位の表示モードまたは表示フォーマットで表示を行うことで、使用状態に対応した最適な表示と使用可能時間の最大化が可能となる。

10 【0169】また、本発明の電子機器は、上記電子機器において、待機時と動作時とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴としている。

【0170】これにより、動作時の高表示品位と待機時の低消費電力性とを、同時に実現することができ、電子機器の視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0171】また、本発明の電子機器は、上記電子機器において、使用時の周囲の明るさに応じて、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴としている。

20 【0172】これにより、消費電力を最小に抑えつつ、使用環境にマッチした表示を行うことが可能となり、電子機器の視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0173】また、上記本発明の電子機器は、携帯情報端末とすることができる。携帯情報端末は、表示する情報が文字や図形から写真などまで多岐にわたるため、上記特徴を有する画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

30 【0174】また、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、携帯情報端末がある処理を行っている時にも、画面の切り替えをすることなく、随時、メール文書などの表示を行うことができる。

【0175】また、上記本発明の電子機器は、携帯電話とすることができる。携帯電話は、近年インターネットへの接続が進み、表示する情報が従来の文字のみから図形や写真などにまで広がっており、上記特徴を有する画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

40 【0176】また、携帯電話は、待ち受け時間には、時刻や電波状態のみを表示していればよく、その表示には白黒表示や2値表示で充分である。したがって、そのような表示フォーマットに対して低消費電力での表示が可能な上記画像表示装置を具備することにより、携帯電話の待ち受け時間を大幅に延長することができる。

【0177】また、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、携帯電話で画像など情報量の多い表示を行っている時にも、画面の切り替えをすることなく、随時、メール文書などの表示を行うことができる。

50 【0178】また、上記本発明の電子機器は、ゲーム機

(16)

29

とすることができる。ゲーム機は、そのアプリケーション（ソフトウェア）によって、カラー対応であったり白黒対応であったりし、また、その表示階調も異なっている。また、メニュー画面とゲーム中では、映像の内容（種類）が異なることも多い。したがって、上記特徴を有する画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0179】また、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、ゲームを実行しているときにも、画面の切り替えをすることなく、随時、時刻表示などを行うことができる。

【0180】また、上記本発明の電子機器は、ビデオカメラとすることができる。ビデオカメラは、屋外や室内のどちらの環境でも使用されうる機器である。したがって、その使用環境に合わせて、最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択することが可能な上記画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0181】また、ビデオカメラの中には、撮影中または再生中に表示画面を利用して機器の制御を行うことが可能になっているものがある。これらのコマンド表示や、時刻表示、カウンター表示などは、2値表示であることが一般的である。したがって、このような機器に、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、容易に、撮影画像上または再生画像上に制御コマンドを上書き表示することが可能である。

【0182】また、上記本発明の電子機器は、スチルカメラとすることができる。スチルカメラは、屋外や室内のどちらの環境でも使用されうる機器である。したがって、その使用環境に合わせて、最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択することが可能な上記画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0183】また、スチルカメラの中には、撮影中または再生中に表示画面を利用して機器の制御を行うことが可能になっているものがある。これらのコマンド表示や、時刻表示、カウンター表示などは、2値表示であることが一般的である。したがって、このような機器に、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、容易に、撮影画像上または再生画像上に制御コマンドを上書き表示することが可能である。

【0184】また、上記本発明の電子機器は、電子書籍とすることができる。電子書籍としては、文字情報のみで記述される本の他に、絵や表を含むもの、アニメーションが主のマンガ、写真集など、様々な種類のものが出版される可能性があり、その内容（書籍データの種類）に応じて表示フォーマットを最適化することが、機器の

30

視認性と低消費電力性とを両立させるために重要である。更に、日本語表記の場合には、フリガナ（ルビ）が付加されることもあり、その場合にはより高い解像度が望まれる。したがって、上記特徴を有する画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0185】また、電子書籍においては、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、容易に、表示中に表示画面を利用して機器の制御や時刻表示などを行うことが可能になる。

【0186】また、上記本発明の電子機器は、ナビゲーションシステムとすることができる。ナビゲーションシステムは、そのソフトウェアによって、表示解像度や表示階調も異なっている。また、最近では、テレビ画像を表示できるようになったものもある。したがって、表示階調が少なくてもよいメニュー画面や、ナビゲーション画面（地図表示）、フルカラー表示が必要なテレビ画像表示など、使用状態に応じて表示フォーマットを最適化することが可能な上記画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0187】また、ナビゲーションにおいては、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、容易に、表示画面を利用して機器の制御や時刻表示、進路表示、マルチ画面表示などを行うことが可能になる。

【0188】また、上記本発明の電子機器は、テレビ受像器とすることができる。テレビ受像機は、屋外や室内のどちらの環境でも使用されうる機器である。したがって、その使用環境に合わせて、最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択することが可能な上記画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0189】また、テレビ受像器においては、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、容易に、チャンネル表示や時刻表示などを行うことが可能になる。

【0190】また、上記本発明の電子機器は、映像再生機器とすることができる。ビデオテープレコーダーやDVD (Digital Versatile Disk) などの映像再生機器は、小型化が進んで、ポータブル機器も実現しており、屋外や室内のどちらの環境でも使用されうる機器になっている。したがって、その使用環境に合わせて、最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択することが可能な上記画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0191】また、映像再生機器においては、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、映画や語学教材などを再生

(17)

31

する場合に、使用者が、容易に字幕表示の有無を切り替えることができる。

【0192】また、上記本発明の電子機器は、コンピュータとすることができる。コンピュータは、表示する情報が文字や図形から写真などまで多岐にわたるため、上記特徴を有する画像表示装置を具備することで、電子機器としての視認性や操作性、利便性が大幅に向上する。

【0193】また、コンピュータにおいては、表示画像の上書き（スーパーインポーズ機能）が可能な上記画像表示装置を具備することで、信号ソースの異なる画像を別のウィンドウとして表示できるので、容易にマルチウィンドウ表示が可能となる。例えば、コンピュータ画面内に、テレビ画像（ビデオ画像）などのウィンドウを表示することが、画像信号処理を行うことなく実現可能となる。

【0194】

【発明の実施の形態】本発明の実施の一形態について図1ないし図92に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0195】本実施の形態に係る画像表示装置は、複数の駆動回路を備え、映像データの種類や動作環境に対応して、最適な表示モードや表示フォーマットに切り替えることにより、高表示品位と低消費電力とを両立させることができ、また、複数の駆動回路を同時に動作させることにより、複数の画像データを重ねて表示させることができるものである。

【0196】本実施の形態においては、本発明の対象技術である画像表示装置の例として、ここでは、アクティブマトリクス型液晶表示装置について説明する。ただし、本発明はこれに限定されることなく、他の画像表示装置についても有効なものである。

【0197】図1ないし図7は、本発明に係る画像表示装置の構成例を示したブロック図である。

【0198】図1においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線を駆動するデータ信号線駆動回路（ソースドライバ）SD1およびSD2と、走査信号線を駆動する走査信号線駆動回路（ゲートドライバ）GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、データ信号線駆動回路SD1およびSD2は、画素アレイに対して同一側に配置されている。以下、データ信号線をSLと総称し、個々には、SL1、SL2、…などのように表す。同様に、走査信号線をGLと総称し、個々には、GL1、GL2、…などのように表す。SCK1、SCK2、GCKはクロック信号であり、SST1、SST2、GSTはスタート信号である。GENはイネーブル信号である。DAT1、DAT2は映像信号である。

【0199】また、図2においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SDと、走

32

査信号線駆動回路GD1およびGD2と、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、走査信号線駆動回路GD1およびGD2は、画素アレイに対して同一側に配置されている。SCK、GCK1、GCK2はクロック信号であり、SST、GST1、GST2はスタート信号である。GEN1、GEN2はイネーブル信号である。DATは映像信号である。GCS1、GCS2は選択信号（いずれの走査信号線駆動回路を動作させるかを制御する信号）である。

【0200】また、図3においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、データ信号線駆動回路SD1およびSD2は、画素アレイに対して反対側に配置されている。

【0201】また、図4においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SDと、走査信号線駆動回路GD1およびGD2と、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、走査信号線駆動回路GD1およびGD2は、画素アレイに対して反対側に配置されている。

【0202】また、図5においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GD1およびGD2と、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GD1およびGD2は、それぞれ画素アレイに対して反対側に配置されている。

【0203】また、図6においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、データ信号線駆動回路は、2つの回路部分、すなわち、共通な部分であるシフトレジスタ回路SSRとそれぞれ独立な部分SDB1およびSDB2とから構成されており、SSRとSDB1で1つのデータ信号線駆動回路を、また、SSRとSDB2で他のデータ信号線駆動回路を構成している。

【0204】また、図7においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SDと、走査信号線駆動回路と、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、走査信号線駆動回路は、2つの回路部分、すなわち、共通な部分であるシフトレジスタ回路GSRとそれぞれ独立な部分GDB1およびGDB2とから構成されており、GSRとGDB1

50



(18)

33

で1つの走査信号線駆動回路を、また、GSRとGDB 2で他の走査信号線駆動回路を構成している。

【0205】上記構成例において、データ信号線駆動回路SD1およびSD2、あるいは、走査信号線駆動回路GD1およびGD2は、同一の画素アレイを駆動できるようになっている。そして、異なる回路構成を採っており、解像度や階調（表示色数）など異なるフォーマットの映像を表示できるようになっている。

【0206】ここで、複数の駆動回路のうち、表示に寄与しないものは動作を停止しておくことが、消費電力の点からも、また、雑音による誤動作を回避するためにも望ましい。

【0207】このときの信号のタイミングチャートの例を図8および図9に示す。

【0208】図8は、図1の構成に対応するタイミングチャートであり、2つのデータ信号線駆動回路の一方にのみ制御信号や映像信号が入力されて動作状態にあり、他方は非動作状態にあることを示している。

【0209】また、図9は、図2の構成に対応するタイミングチャートであり、2つの走査信号線駆動回路の一方にのみ、アクティブな選択信号GCS1が入力されるとともに、制御信号（GCK1、GST1、GEN1）が入力されて動作状態にあり、他方は非動作状態にあることを示している。

【0210】また、図10および図11は、それぞれ、動作させるデータ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路の切り替えを、フレーム単位で行うときのタイミングチャートの例である。表示する画像の各画面（フレーム）のフォーマットに合わせて、最適な表示を選択することができる。

【0211】また、図12および図13は、それぞれ、動作させるデータ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路の切り替えを、フレームの途中で行うときのタイミングチャートの例である。各画面に写真や文字などの複数の種類の画像が含まれ、かつ、それぞれ別の領域に表示される場合に、画面の領域ごとにフォーマットを変えて表示することができる。

【0212】このときの各データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路の動作状態と、それらの駆動回路によって表示される画像の様子を、それぞれ、図14および図15に示す。図中で、斜線は、駆動回路が動作状態にあることを示している。

【0213】また、図16は、複数のデータ信号線駆動回路が、少なくとも一部の期間、同時に動作状態にあり、画像データを書き込んでいるときのタイミングチャートの例である。それぞれのデータ信号線駆動回路から、別の画像データを書き込むことにより、容易に複数の画像を組み合わせる表示することが可能となる。

【0214】このときの各データ信号線駆動回路の動作状態と、それらの駆動回路によって表示される画像の様

34

子を、図17に示す。図中で、斜線は、駆動回路が動作状態にあることを示している。

【0215】また、図18および図19は、画像の上書き（スーパーインポーズ）を行うためのデータ信号線駆動回路の構成例である。図中、SCK（および／SCK）はクロック信号であり、SSTはスタート信号であり、FFはフリップフロップであり、N1、N2、…は出力パルスであり、IMPはスーパーインポーズ制御信号であり、ASはアナログスイッチであり、S1、／S1、…はアナログスイッチASへの入力信号である。また、DIGはデジタル映像信号であり、TFGは転送ゲートであり、LTはラッチ回路であり、DAはデジタル－アナログ変換回路である。図18はアナログ方式のデータ信号線駆動回路の例であり、図19はデジタル方式のデータ信号線駆動回路の例である。いずれも、上書き制御信号としてのスーパーインポーズ制御信号IMPがアクティブであるときにのみ、アナログ信号の映像信号DATまたはデジタル映像信号DIGがデータ信号線に書き込まれるので、他のデータ信号線駆動回路と組み合わせることにより、画像の上書きを実現することができる。

【0216】すなわち、上記スーパーインポーズ制御信号IMPは、スーパーインポーズ機能を制御する信号であり、これがアクティブである期間にのみ、映像信号（DATの電位レベル、または、DIGに対応する電位レベル）がデータ信号線に書き込まれるようになっている。

【0217】上記スーパーインポーズ制御信号IMPや転送ゲートTFG等の信号は、他の制御信号（SCK、SST、SCS等）と同様に、タイミング回路CTLで作成され、データ信号線駆動回路に入力される。また、上記IMPやTFG等の信号は、後述の制御信号SELによって、そのデータ信号線駆動回路が選択された（駆動される）時にのみ出力されるようにすることができる。このようにすれば、不要な信号を伝送しないので、その分、消費電力を低減することができる。

【0218】TFGは、水平帰線期間中、すなわち、1水平ライン分の、2値またはスーパーインポーズの映像信号の入力が終わり、次の1水平ライン分の映像信号の入力が始まるまでの期間に、アクティブとなる。これにより、1水平走査期間分の映像信号がすべて同時に、データ信号線SLに書き込まれる。

【0219】このとき、画像の上書きは、水平走査期間単位で行うことも可能であるし、また、水平走査期間内の一部のみで行うことも可能である。これは、スーパーインポーズ制御信号IMPを、当該水平走査期間の間、常にアクティブにしておくか、あるいは、上書きする映像データが入力されるときのみアクティブにしておくか、で制御できる。

【0220】上記の駆動を行ったときの画像表示の状態

(19)

35

を、図20および図21に示す。図20は、水平走査期間単位で画像の上書きを行った場合の例であり、画面の下約1/3の領域で背景の白地を含んだテキストデータが上書きされている。一方、図21は、水平走査期間の一部でのみ画像の上書きを行った場合の例であり、文字の黒色部分のみが上書きされており、それらの隙間部分では元の画像が表示されて残っている。

【0221】このように画像の上書きを行うには、元の映像データをデータ信号線に書き込んだ後に、上書きする映像データをデータ信号線に書き込む必要がある。それは、水平走査期間の中の帰線期間を利用して、映像データの上書きを行うか、あるいは、元の映像データの書き込みから一定時間遅れて、上書きする映像データを書き込むことで実現できる。

【0222】図22は、水平走査期間の中の帰線期間を利用して、映像データの上書きを行うときのタイミングチャートの例であり、図23は、元の映像データの書き込みから一定時間遅れて、上書きする映像データを書き込むときのタイミングチャートの例である。

【0223】また、図24は、文字の上書きに特化した上書き機能を実現するデータ信号線駆動回路の構成例である。図24においては、シフトレジスタ回路の出力に同期して、上書きの映像信号である2値のスーパーインポーズ映像信号IMDを取り込み、このスーパーインポーズ映像信号IMDがアクティブな時のみ、データ信号線にデータ（黒または白）を書き込むようになっている。したがって、文字の黒部分に対応するスーパーインポーズ映像信号IMDを入力することにより、文字間の抜き部分には信号は書き込まれず、元の映像が残るので、映画の字幕スーパーのような表示が、容易に切り替え可能な機能として実現できる。

【0224】図25は、このときのタイミングチャートの例である。すなわち、上記スーパーインポーズ映像信号IMDは、上書き用の映像信号としての、2値のスーパーインポーズ映像信号である。また、映像レベルDLVは、スーパーインポーズ表示における映像信号の書き込みレベルに対応する電位レベルの信号であり、ライン反転駆動の場合には同図のように1水平期間ごとに極性反転する。1水平ライン分の2値のスーパーインポーズ映像信号IMDを第1のラッチ回路(LT)に取り込んだ後、転送信号であるTFGを入力することにより、1水平ライン分の2値のスーパーインポーズ映像信号を全て同時に、選択スイッチとしてのアナログスイッチASに転送し、スーパーインポーズ表示における書き込みレベルの信号をデータ信号線に書き込む。

【0225】図26ないし図29は、本発明の他の構成例を示す図である。図26においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を

36

供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、データ信号線駆動回路SD1およびSD2には、外部よりいずれのデータ信号線駆動回路を駆動するかを制御するための動作制御信号としての選択信号SCS1およびSCS2が入力されている。

【0226】また、図27においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SDと、走査信号線駆動回路GD1およびGD2と、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。ここで、走査信号線駆動回路GD1およびGD2には、外部よりいずれの走査信号線駆動回路を駆動するかを制御するための選択信号GCS1およびGCS2が入力されている。

【0227】図26および図27では、共通の入力信号（例えばSCKとSST、GCKとGST、GEN等）が両方の駆動回路に入力されているが、これらの選択信号SCS1およびSCS2、または、GCS1およびGCS2は、外部より入力される制御信号SELによって制御される。

【0228】図28は、本発明の他の構成例を示す図である。図28においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。データ信号線駆動回路SD1は多階調の表示が可能であり、データ信号線駆動回路SD2は2値表示のみが可能である。

【0229】ここで、図28(a)に示すように、外部より入力される映像が画像データである場合は、データ信号線駆動回路SD1が動作し、図28(b)に示すように、外部より入力される映像が文字データである場合は、データ信号線駆動回路SD2が動作するようにすることにより、入力される映像データの種類に応じて最適なフォーマットで表示するようにデータ信号線駆動回路を切り替えることができる。

【0230】図29は、本発明の他の構成例を示す図である。図29においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。データ信号線駆動回路SD1は多階調の表示が可能であり、データ信号線駆動回路SD2は2値表示のみが可能である。

【0231】また、図29(a)に示すように、データ信号線駆動回路SD1が動作するときには、バックライトが点灯し画像表示装置は透過型表示モードとなっており、一方、図29(b)に示すように、データ信号線駆動回路SD2が動作するときには、バックライトが消灯し画像表示装置は反射型表示モードとなっている。透過



(20)

37

型表示モードと反射型表示モードの両立は、各画素PIX内に光が透過する領域と反射する領域とを設けることにより可能である。

【0232】ここで、夜や屋内のように周囲が比較的暗い環境下では、データ信号線駆動回路SD1を動作させ、日中の屋外のように外光が強い環境下では、データ信号線駆動回路SD2を動作させることにより、使用環境に応じて、最適な表示モードや表示フォーマットでの表示が可能となる。

【0233】図30は、本発明の他の構成例を示す図である。図30においては、映像信号処理回路VIDにおける映像信号のフォーマット変換の例を示している。原映像信号として入力された入力映像信号DINは、外部からの制御信号により、変換可能な複数のフォーマットのうちの1つに変換される。例えば、原映像信号が8ビットのVGA(640×480画素)信号である場合、解像度や階調の点で、これと同じ(同図(a))かこれより少ない信号に(同図(b))変換可能である。同図(b)では、8ビットVGA信号から4ビットQVGA(320×240画素)信号に変換されている。

【0234】このようなフォーマット変換機能を有する回路を備えることにより、複数のフォーマットでの表示が可能な画像表示装置が実現できる。

【0235】図31は、本発明の他の構成例を示す図である。図31においては、タイミング回路CTLにおけるタイミング信号の変換の例を示している。原タイミング信号として入力された入力タイミング信号TINに基づき、外部からの制御信号により、生成可能な複数のタイミングのうちの1つが生成される。例えば、原映像信号がVGA(640×480画素)表示に対応する原クロックであるクロック信号CLKや同期信号VSYNC、HSYNCであるとき、外部からの制御信号により、これらの信号から、表示フォーマットに対応するクロック信号GCK、SCKやスタート信号GST、SSTを生成し、駆動回路に入力する。同図(a)および同図(b)に示すように、制御信号がハイカローかに応じて、該当する周波数のクロック信号GCK、SCKやスタート信号GST、SSTを生成している。

【0236】このような複数のタイミング信号生成機能を有する回路を備えることにより、複数のフォーマットでの表示が可能な画像表示装置が実現できる。

【0237】図32および図33は、本発明の他の構成例を示す図である。図32においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDとから成っている。スタート信号SSTおよびクロック信号SCKは、タイミング回路CTLから出力された直後に切り替えスイッチSLT(タイミング信号供給先切り替え手段)によ

38

て、データ信号線駆動回路SD1またはSD2のいずれかに入力されている。

【0238】また、図33においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDから成っている。スタート信号SSTおよびクロック信号SCKは、タイミング回路CTLから出力された直後に切り替えスイッチSLTによって、データ信号線駆動回路SD1またはSD2のいずれかに入力されているとともに、映像信号DATが、映像信号処理回路VIDから出力された直後に切り替えスイッチSLD(映像信号供給先切り替え手段)によって、データ信号線駆動回路SD1またはSD2のいずれかに入力されている。

【0239】このように、タイミング信号や映像信号が、切り替えスイッチによって、いずれか一方の駆動回路にのみ供給され、不要な信号を供給しないような構成をとっているため、消費電力の増加を避けることが可能となっている。上記切り替えスイッチSLTや切り替えスイッチSLDは、例えば、後述の検知回路SEN(図34参照)や判別回路JDG(図35参照)によって制御することができる。

【0240】図34および図35は、本発明の他の構成例を示す図である。図34においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDと、使用環境を検知するセンサーとしての検知回路SEN(検知手段)とから成っている。

【0241】ここで、検知回路SENによって使用環境(明るさなど)を検知し、その結果を、表示形態切り替え手段としてのタイミング回路CTLと映像信号処理回路VIDに入力することにより、タイミング信号や映像信号のフォーマットを最適化し、使用環境に対応した表示を行うようにしている。

【0242】また、図35においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDと、映像の種類を判別する判別回路JDG(映像種類判別手段)とから成っている。

【0243】ここで、判別回路JDGは、入力されてきたデータINから映像の種類を判別し(例えば、データの先頭にその種類を表すタグが含まれている場合には、これを読みとることにより判別可能となる)、その結果を、表示形態切り替え手段としてのタイミング回路CTLと映像信号処理回路VIDに入力することにより、タ

(21)

39

イミング信号や映像信号のフォーマットを最適化し、映像の種類に対応した表示を行うようにしている。

【0244】図36ないし図38は、本発明の他の構成例を示す図である。図36ないし図38は、いずれも、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDと、電源回路VGENとから成っている。図中、Vsl<sub>+</sub>、Vsl<sub>-</sub>、Vs2<sub>+</sub>、Vs2<sub>-</sub>は、電源回路VGENから電圧が入力される、データ信号線駆動回路側の端子であり、Vg<sub>+</sub>、Vg<sub>-</sub>は、電源回路VGENから電圧が入力される、走査信号線駆動回路側の端子である。

【0245】ここで、図36の構成では、2つのデータ信号線駆動回路SD1およびSD2において、それぞれ独立のタイミング回路CTLの信号端子および電源回路VGENの電源端子が対応している。一方、図37の構成では、2つのデータ信号線駆動回路SD1およびSD2において、それぞれ独立のタイミング回路CTLの信号端子が対応しているが、電源回路VGENの電源端子は共通である。また、図38の構成では、2つのデータ信号線駆動回路SD1およびSD2において、タイミング回路CTLの信号端子および電源回路VGENの電源端子が共通である。

【0246】2つのデータ信号線駆動回路SD1およびSD2において、入力信号や電源電圧として同一のものもあるので、その場合には共通端子とすることで端子数の削減が可能となるが、一方で信号線の配線の複雑化や雑音の増大が懸念されるため、いずれを採用すべきかは画像表示装置全体の仕様や構成から決定される。

【0247】図39は、本発明の他の構成例を示す図である。図39においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像信号処理回路VIDと、電源回路VGENとから成っている。ここで、電源回路VGENからの電源供給を制御するスイッチVGENSEWが設けられており、動作させないほうのデータ信号線駆動回路には、電源を供給しないような構成となっている。これにより、動作させない方のデータ信号線駆動回路での消費電力はゼロにすることができるので、消費電力の低減に有効である。上記スイッチVGENSEWは、例えば、検知回路SEN（図34参照）や判別回路JDG（図35参照）によって制御することができる。

【0248】図40は、本発明の他の構成例を示す図である。図40においては、画像表示装置は、画素アレイARYと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDと、タイミング信号を供給するタイミング回路CTLと、映像信号を供給する映像

40

信号処理回路VIDとから成っている。

【0249】ここで、2つのデータ信号線駆動回路SD1およびSD2とデータ信号線SLとの間には、スイッチSDSW（駆動回路分離手段）が設けられており、データ信号線は、いずれか一方のデータ信号線駆動回路とのみ電氣的に接続されている。上記スイッチSDSWは、例えば、選択信号SCS1、SCS2（図26参照）によって制御することができる。

【0250】データ信号線駆動回路の構成によっては、動作していない場合でも一定の電圧の信号を出力している場合があるが、そのような場合には、2つのデータ信号線駆動回路からの出力信号が衝突して所望の信号が得られなくなることがある。本構成例のように、一方のデータ信号線駆動回路を電氣的に切り離すことにより、そのような不具合を回避することが可能となる。このときのタイミングチャートを図41に示す。

【0251】また、同様に、2つの走査信号線駆動回路からの出力信号が衝突して所望の信号が得られなくなことを避けるために、走査信号線駆動回路の構成は、図42に示すように、最終段のバッファ（図ではインバータ回路）の後に制御スイッチTGを付加している。

【0252】図43および図44は、いずれも、本発明の他の構成例を示す図である。図43においては、動作させる駆動回路を選択することによって、表示モードや表示フォーマットを切り替えている。一方（同図

（a））は、表示品位の高いものであり、他方（同図

（b））は、表示品位の低いものである。ここで、表示品位とは、解像度や表示階調、表示色数であり、また、透過型表示か反射型表示かも含まれる。

【0253】また、図44においても同様に、動作させる駆動回路を選択することによって、表示モードや表示フォーマットを切り替えている。ここでは、一方（同図（a））は、消費電力が大きい表示であり、他方（同図（b））は、消費電力が小さい表示である。ここで言う消費電力の中には、透過型表示か反射型表示かによるバックライトの寄与も含まれる。

【0254】図45は、本発明の他の構成例を示す図である。図45においては、一方（同図（a））は高解像度表示であり、他方（同図（b））は解像度の低い表示となっている。解像度の低い表示は、複数のデータ信号線や走査信号線に同一の信号を書き込むことによって実現されるので、駆動回路に入力される信号線の数や駆動回路のユニット数を削減することができ、消費電力が小さくなるという利点がある。

【0255】ここで、表示の解像度を変えるには、データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路を、それぞれ、図46および図47に示すような構成とすることで実現できる。図46および図47の構成においては、いずれも、駆動回路の出力が、複数本の（図46および図47では2本の）信号線（それぞれ、データ信号線および

(22)

41

び走査信号線)に接続されており、それら複数本の信号線には、同一の信号が書き込まれることになる。

【0256】ここで、カラー表示の場合、表示解像度を変えるには、隣接するデータ信号線ではなく、同色に対応する直近のデータ信号線に同一の映像信号を書き込むことになる。このときのデータ信号線駆動回路の構成例を図48に示す。

【0257】図49は、走査信号線側の解像度を低下させる場合のタイミングチャートの例である。解像度を低下させるために、複数ラインの画素に同一の映像信号を書き込んでいる。ここで、図49のように、データ信号線駆動回路からデータ信号線に書き込んだ映像信号を複数の水平走査期間にわたって保持することにより、データ信号線駆動回路の動作を一時的に停止させることができ、データ信号線駆動回路の低消費電力化が図られる。すなわち、ある水平走査期間(Aとする)に各データ信号線にデータ信号(電位)を印加した後、次の水平走査期間やそれ以降等、少なくともAの次の水平走査期間を含む、A以降の1個以上の水平走査期間において、データ信号線駆動回路からデータ信号線に新たなデータ信号を印加しないようにする。それにより、各データ信号線が、水平走査期間Aでデータ信号を印加されたままの電位を、水平走査期間Aを含む連続した複数の水平走査期間中、保持している。

【0258】ここで、隣接画素間の寄生容量による画素電位の変動の差を小さく抑えるためには、データ信号線における映像信号の極性を、1画面(1フレーム)期間中、同一にすることが望ましい。このときのタイミングチャートを図50に示す。

【0259】また、図51および図52は、走査信号線側の解像度を低下させる場合のタイミングチャートの他の例である。図51および図52においては、1水平走査期間ごとに、映像信号の絶対値は同じであるが極性を変えた信号を画素に書き込むような構成をとっている。このような構成をとることにより、画素電位の変動に差が無くなるので、高い表示品位を実現することができる。

【0260】また、図53ないし図56は、本発明の他の構成例を示す図である。図53ないし図56においても、動作させる駆動回路によって表示品位が切り替わる映像の例を示している。

【0261】図53においては、一方(同図(a))はカラー表示であり、他方(同図(b))は白黒表示である。白黒表示は、R(赤)、G(緑)、B(青)の色表示に対応する複数のデータ信号線に同一の信号を書き込むことによって実現されるので、駆動回路に入力される信号線の数や駆動回路のユニット数を削減することができ、消費電力が小さくなるという利点がある。

【0262】このときのデータ信号線駆動回路の構成例を図54に示す。同一の映像信号線DATからの映像信

42

号を、R、G、Bに対応する3本のデータ信号線SL1r、SL1g、SL1bに書き込む構成となっている。これにより、白黒表示(灰色などの中間調を含む)が可能となる。

【0263】また、図48の構成と図54の構成を組み合わせることも可能である。すなわち、同一の映像信号線DATからの映像信号を、R、G、Bに対応する複数組のデータ信号線SL1r、SL1g、SL1b、SL2r、SL2g、SL2bに書き込む構成である。これにより、低解像度かつ白黒表示に対応したデータ信号線駆動回路が実現できる。このとき、データ信号線駆動回路の規模は更に小さくできるので、更なる低消費電力化が図られる。

【0264】また、図55においては、一方(同図(a))は多階調(16階調)であり、他方(同図(b))は階調数が少ない(4階調)。図56においては、一方(同図(a))は多階調(8階調)であるのに対し、他方(同図(b))は白黒表示(2階調)である。デジタル駆動回路の場合、階調の少ない表示では、外部より入力される映像信号の数が少なくなるとともに、回路構成が単純になるので、消費電力が少なくなる。また、その構成によっては、デジタル-アナログ変換回路やアンプ回路を設けず、基準電圧選択回路のみとすることができるので、その場合には、より低消費電力化することができる。

【0265】図57は、2階調表示を実現するための2値出力駆動回路の構成例である。入力されたデジタル映像信号DIGにより、白表示用の基準信号DWおよび黒表示用の基準信号DBのいずれかを選択し、データ信号線SLに出力するものである。

【0266】この2値出力駆動回路は、デジタル回路のみで構成されており、かつ、極めて単純な回路構成であるので、動作時の消費電力も小さく抑えることができるという特徴がある。すなわち、2値表示を行う場合には、このような2値出力に特化した駆動回路で映像信号を書き込むことにより、低消費電力化を実現することができる。

【0267】図58は、このときのタイミングチャートの例である。すなわち、DIGは2値のデジタル映像信号である。また、基準信号DBおよびDWは、上述したように、それぞれ、黒および白表示に対応する電位レベルの信号であり、ライン反転駆動の場合には同図のように1水平期間ごとに極性反転する。1水平ライン分の2値のデジタル映像信号DIGを第1のラッチ回路(LT)に取り込んだ後、転送信号であるTFGを入力することにより、1水平ライン分の2値の映像信号を全て同時に、選択スイッチとしての選択回路STに転送し、黒レベル(DB)または白レベル(DW)の電位をデータ信号線に書き込む。

【0268】図59および図60は、デジタル方式のデ

(23)

43

ータ信号線駆動回路の構成例を示す図である。これらの駆動回路では、表示する画像の階調数に応じて、表示フォーマット制御信号FMTにより、回路の一部をスキップすることにより、表示階調数を変えることができるようにしている。

【0269】図59においては、まず、デジタル映像信号DIGが、ラッチ回路LATでラッチされた後、マルチプレクサMUXによりデコードされ、これを基に、基準電圧選択回路VSELにより映像信号用基準電位VREFの中から対応する基準信号を選択する。このとき、表示階調が多い場合には、表示フォーマット制御信号FMTにより選択スイッチSWTが中間電位生成回路DAC側に切り替えられ、上位ビットによって2つの基準信号が選択されて中間電位生成回路DACに入力され、下位ビットによって中間電位が生成される。また、表示階調が少ない場合には、中間電位生成回路DACが切り離され、基準電圧選択回路VSELにより映像信号用基準電位VREFの中から1つの基準信号のみが選択され、直接データ信号線SLに出力される。

【0270】ここで、階調数の少ない画像で表示する場合には、中間電位生成回路DACをスキップするような構成をとることにより、多くの回路を共通化することができ、回路規模を小さくすることが可能となる。

【0271】一方、図60においては、図59の構成に加えて、基準電圧選択回路VSELと中間電位生成回路DACとからなるデジタルーアナログ変換回路の後段にアナログアンプ（アンプ回路）AMPが付加されている。これは、データ信号線SLの負荷が大きく中間電位生成回路DACだけでは十分に駆動できない場合に、電流駆動力の大きいアナログアンプAMPによってデータ信号線を充電できるようにするものである。

【0272】図59と同様に、階調数の少ない画像で表示する場合には、上記中間電位生成回路DACとアナログアンプAMPとをスキップするような構成をとることにより、多くの回路を共通化することができ、回路規模を小さくすることが可能となる。

【0273】図61は、本発明の他の構成例を示す図である。図61においては、2つのデータ信号線駆動回路の一方はアナログ駆動回路（a）であり、他方はデジタル駆動回路（b）である。すなわち、同図

（a）に示すように、データ信号線駆動回路SD1はアナログ駆動回路であり、同図（b）に示すように、データ信号線駆動回路SD2はデジタル駆動回路である。アナログ駆動回路では、表示可能な階調は無限であり、どのようなフォーマットの映像信号が入力されてきても、消費電力はほとんど変わらない。一方、デジタル駆動回路では、表示可能な階調は回路構成によって変えることができ、それとともに消費電力も変わってくる。したがって、アナログ駆動回路とデジタル駆動回路とを組み合わせることにより、表示品位と消費電力の最適な組み合

44

わせを実現することができる。

【0274】ここで、アナログ駆動回路とデジタル駆動回路との構成例は、すでに述べた通りである。すなわち、アナログ方式のデータ信号線駆動回路としては、図95に示す点順次駆動のもの（アンプなし）と、図97に示す線順次駆動のもの（アンプあり）とがある。また、デジタル方式のデータ信号線駆動回路としては、図98に示すもの（アンプなし）と、図99に示すもの（アンプあり）とがある。デジタル方式のデータ信号線駆動回路は、いずれも線順次で駆動する。

【0275】図62および図63は、本発明の他の構成例を示す図である。図62は、一方（同図（a））は図形データが入力されたときの表示を表しており、他方（同図（b））は文字データが入力されたときの表示を表している。図形表示ではカラー表示や階調表示が望ましいのに対し、文字表示では白黒の2値表示で十分な場合もあるので、表示フォーマットを切り替えて、消費電力の削減を図ることが有効である。

【0276】また、図63は、一方（同図（a））は自然画データが入力されたときの表示を表しており、他方（同図（b））は図形グラフデータが入力されたときの表示を表している。自然画表示ではカラー表示で多階調表示（64階調以上）が望ましいのに対し、図形やグラフの表示では数階調程度のカラー表示で十分な場合もあるので、表示フォーマットを切り替えて、消費電力の削減を図ることが有効である。

【0277】図64は本発明の他の構成例を示す図である。図64においては、一方（同図（a））は透過型表示モードであり、他方（同図（b））は反射型表示モードである。ここで、各画素内に、光が透過する領域と反射する領域とを作り込むことにより、バックライトを点灯させたときには透過型表示モードとなり、バックライトを消灯させたときには反射型表示モードとなるようにすることができる。

【0278】本発明の他の構成例として、画面の一部のみで画像を表示することを可能にするものがある。図65、図66、図69、図72および図74は、これを実現するためのタイミングチャートの例である。

【0279】図65においては、走査信号線駆動回路のイネーブル信号（GEN）を部分的に停止することにより、走査信号線駆動回路を部分的にのみ動作させ、画面の垂直方向に部分的に画像を表示させている。このとき、走査信号線駆動回路が動作を停止している期間は、表示に供しないので、データ信号線駆動回路の動作および信号入力（SCK, SST, DAT等）も停止しておくことが望ましい。

【0280】図66においては、走査信号線駆動回路にリセット信号（GRS）を入力することにより、走査信号線駆動回路の走査を途中で止め、画面の垂直方向に部分的に画像を表示させている。このときも上記と同様

(24)

45

に、走査信号線駆動回路が動作を停止している期間は、表示に供しないので、走査信号線駆動回路の動作および信号入力（GCK、GENなど）とデータ信号線駆動回路の動作および信号入力（SCK、SST、DAT等）も停止しておくことが望ましい。

【0281】走査信号線駆動回路の走査を途中で止めるための構成としては、図67に示すように、走査信号線駆動回路の走査部を構成する複数のフリップフロップFFの各々にリセット信号GRSが入力されるようにする。

【0282】図68は、フリップフロップ部分の回路構成を示す図である。リセット信号GRSが入力されることにより、内部ノードを強制的に高電位にしている。

【0283】図69は、リセット信号により駆動回路を途中で停止させる方法を、データ信号線駆動回路に適用した場合のタイミングチャートである。駆動回路の走査回路部分構成は、図67および図68に示したものと同様である。図69においては、リセット信号SR Sが入力された時点で、データ信号線駆動回路の動作は停止し、以降のデータ信号線には映像信号は書き込まれない。したがって、その前に書き込まれた映像信号が保持されることになるので、この部分表示モードに入る前に、予め非表示用の映像データをデータ信号線に書き込んでおくことが望ましい。

【0284】データ信号線駆動回路の走査を途中で止めるための構成としては、図70に示すように、データ信号線駆動回路の走査部を構成する複数のフリップフロップFFの各々にリセット信号SR Sが入力されるようにする。

【0285】図71は、フリップフロップ部分の回路構成を示す図である。リセット信号SR Sが入力されることにより、内部ノードを強制的に高電位にしている。

【0286】また、図72においては、走査信号線駆動回路の途中の段からスタート信号（GST）を入力することにより、走査信号線駆動回路の走査を途中から開始し、画面の垂直方向に部分的に画像を表示させている。このときも上記と同様に、走査信号線駆動回路が動作を停止している期間は、表示に供しないので、走査信号線駆動回路の動作および信号入力（GCK、GENなど）とデータ信号線駆動回路の動作および信号入力（SCK、SST、DAT等）も停止しておくことが望ましい。

【0287】走査信号線駆動回路の走査を途中から開始するための構成としては、図73に示すように、スタート信号GSTを、走査信号線駆動回路の初段および途中の段から入力できるようにしておき、これを全段駆動用制御信号GFDおよび部分駆動用制御信号GPDにより制御スイッチTGにて制御するものがある。

【0288】図74は、スタート信号により途中の段から入力させる方法を、データ信号線駆動回路に適用した

46

場合のタイミングチャートである。駆動回路の走査回路部分構成は、図73に示したものと同様である。図74においては、スタート信号SSTが入力されるまでは、データ信号線駆動回路の動作は停止し、データ信号線には映像信号は書き込まれない。したがって、それ以前に書き込まれた映像信号が保持されることになるので、この部分表示モードに入る前に、予め非表示用の映像データをデータ信号線に書き込んでおくことが望ましい。

【0289】データ信号線駆動回路の走査を途中から開始するための構成としては、図75に示すように、スタート信号SSTを、データ信号線駆動回路の初段および途中の段から入力できるようにしておき、これを全段駆動用制御信号SFDおよび部分駆動用制御信号SPDにより制御スイッチTGにて制御するものがある。

【0290】上記の部分表示に係わる各構成同士を組み合わせることも可能である。これにより、水平方向と垂直方向のいずれにも部分的な表示が可能になるなど、表示領域に対する自由度が大きくなる。

【0291】図76は、本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示した図である。図76に示した画像表示装置においては、画素PIXと、データ信号線駆動回路SD1およびSD2と、走査信号線駆動回路GDとは、同一基板SUB上に構成されており（ドライバモノリシック構造）、外部のタイミング回路CTLおよび外部の映像信号処理回路VIDからの信号と、外部の電源回路VGENからの駆動電源とによって駆動している。なお、図中、COMはコモン端子である。このような構成においては、データ信号線駆動回路（場合によっては、走査信号線駆動回路も）を画素と同一基板上に（モノリシックに）形成することにより、別々に構成して実装するよりも、駆動回路の製造コストや実装コストの低減を図ることができるとともに、信頼性の向上にも効果がある。

【0292】図77は、本発明に係る画像表示装置を構成する能動素子としての多結晶シリコン薄膜トランジスタの構造例を示した図である。この多結晶シリコン薄膜トランジスタは、ガラス基板100上に形成されるチャネル領域102a、ソース領域102bおよびドレイン領域102cからなる多結晶シリコン薄膜と、その多結晶シリコン薄膜上に順に堆積されるゲート絶縁膜103、ゲート電極104および層間絶縁膜105と、金属配線106とにより構成されている。

【0293】図77に示す多結晶シリコン薄膜トランジスタは、絶縁性基板上的多結晶シリコン薄膜を活性層とする順スタガー（トップゲート）構造のものであるが、本発明はこれに限るものではなく、逆スタガー構造等の他の構造のものであってもよい。

【0294】上記のような多結晶シリコン薄膜トランジスタを用いることによって、実用的な駆動能力を有する走査信号線駆動回路およびデータ信号線駆動回路を、画素アレイと同一基板上にほぼ同一の製造工程で構成する



(25)

47

ことができる。

【0295】また、一般に、多結晶シリコン薄膜トランジスタは、単結晶シリコントランジスタ（MOSトランジスタ）に比べて、特性が低いため駆動電圧を高くせざるを得ず、また、素子の大きさも大きいので回路内部の寄生容量が大きくなる。したがって、消費電力が大きくなる傾向があり、本発明のような消費電力を低減する技術は、極めて効果的である。

【0296】図78は、本発明に係る画像表示装置を構成する多結晶シリコン薄膜トランジスタの製造工程を示す構造断面図の例である。以下に、摂氏600℃以下で多結晶シリコン薄膜トランジスタを形成するときの製造プロセスについて、簡単に説明する。

【0297】図78(a)～図78(k)は、各工程での断面図である。図78においては、まず、ガラス基板100(a)上に堆積した非晶質シリコン薄膜であるa-Si(b)に、エキシマレーザを照射して、多結晶シリコン薄膜(poly-Si)102を形成する

(c)。次に、この多結晶シリコン薄膜102を所望の形状にパターニングし(d)、二酸化シリコンからなるゲート絶縁膜103を形成する(e)。更に、薄膜トランジスタのゲート電極104をアルミニウム等で形成

(f)した後、薄膜トランジスタのソース・ドレイン領域に不純物(n型領域には磷、p型領域には硼素)を注入する(g、h)。すなわち、燐陽イオンドーピングにてn型領域111とそれに囲まれた中心領域112を形成し(g)、硼素陰イオンドーピングにてp型領域113とそれに囲まれた中心領域114を形成する(h)。n型領域に不純物を注入する際には、p型領域をレジスト108でマスクし(g)、p型領域に不純物を注入する際には、n型領域をレジスト108でマスクする

(h)。その後、二酸化シリコンまたは窒化シリコン等からなる層間絶縁膜105を堆積し(i)、コンタクトホール105aを開口(j)した後、アルミニウム等の金属配線106を形成する(k)。この工程において、プロセスの最高温度は、ゲート絶縁膜形成時の600℃であるので、米国コーニング社の1737ガラス等の高耐熱性ガラスが使用できる。

【0298】なお、液晶表示装置においては、この後に、更に、別の層間絶縁膜を介して、透明電極(透過型液晶表示装置の場合)や反射電極(反射型液晶表示装置の場合)を形成することになる。

【0299】ここで、図78に示すような製造工程で、多結晶シリコン薄膜トランジスタを、摂氏600度以下で形成することにより、安価で大面積のガラス基板を用いることができるようになるので、画像表示装置の低価格化と大面積化が実現される。

【0300】図79は、上記の画像表示装置を具備した電子機器の構成を示すブロック図である。この例では、電子機器は、通信手段、検知手段、入力手段、演算手

48

段、表示手段、および記憶手段からなっている。以下に、この電子機器の具体的な構成例について述べる。

【0301】図80ないし図82は、本発明の電子機器の例を示す図である。図80においては、電子機器(テレビ受像機)は、内蔵バッテリーと外部AC電源のいずれでも駆動することができる。内蔵バッテリー使用時

(a)には、使用時間に制限があるので、できるだけ消費電力の少ないモードやフォーマットでの表示が望ましい。また、AC電源使用時(b)には、そのような制限がないので、できるだけ表示品位の高い表示が望ましい。

【0302】また、図81は、電子機器(携帯電話)の待機時の状態と使用時の状態を表している。待機時

(a)には、文字情報が主であり、電力消費の少ない白黒の2値表示でも支障はない場合が多い。一方、使用時(b)には、画像データを扱うこともあるので、それに応じてカラー表示や階調表示を行うことが望ましい。電子機器によっては、待機時の時間が使用時の時間よりも圧倒的に長いものもあり、その場合には、待機時の消費電力を下げることで、バッテリーでの使用可能時間が大幅に改善される。

【0303】また、図82の電子機器(携帯情報端末)においては、光センサー201を備えている。このセンサーによって周囲の明るさを検知し、自動的に、外光が強い場合は反射型表示モードを選択し、外光が弱い場合は透過型表示モードを選択するようになっている。

【0304】図83ないし図92は、本発明の電子機器の他の例を示す図である。

【0305】図83は、携帯情報端末であり、本体202、表示部203、操作部204、音声出力部205、内蔵バッテリー206などからなっており、表示部203に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0306】また、図84は、携帯電話であり、本体211、表示部212、操作部213、音声出力部214、音声入力部215、アンテナ216、内蔵バッテリー217などからなっており、表示部212に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0307】また、図85は、ゲーム機であり、本体221、表示部222、操作部223、音声出力部224、記憶媒体挿入部225、内蔵バッテリー226などからなっており、表示部222に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0308】また、図86(a)および図86(b)はいずれもビデオカメラであり、本体231・241、撮像部232・242、音声入力部243、表示部234・244、操作部235・245、記憶媒体挿入部236・246、内蔵バッテリー237などからなっており、表示部234・244に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0309】また、図87は、スチルカメラであり、本

(26)

49

体251、撮像部252、表示部253、操作部254、記憶媒体挿入部255、内蔵バッテリー256などからなっており、表示部253に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0310】また、図88は、電子書籍であり、本体261、表示部262、操作部263、記憶媒体挿入部264、内蔵バッテリー265などからなっており、表示部262に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0311】また、図89は、カーナビゲーションシステムであり、本体271a・271b、表示部272、音声出力部273、操作部274、記憶媒体挿入部275、位置センサーなどからなっており、表示部272に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0312】また、図90は、テレビ受像機であり、本体281、表示部282、音声出力部283、操作部284、アンテナ285、入出力端子286、内蔵バッテリー287などからなっており、表示部282に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0313】また、図91は、映像再生機器であり、本体291、表示部292、音声出力部293、操作部294、記憶媒体挿入部295、入出力端子296、内蔵バッテリー297などからなっており、表示部292に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0314】また、図92は、コンピュータであり、本体301、表示部302、音声出力部303、操作部304、入出力端子305、記憶媒体挿入部306、内蔵バッテリー307などからなっており、表示部302に上述の画像表示装置を適用することができる。

【0315】以上のように、本発明は極めて多岐にわたる電子機器に適用することができ、その表示部において、使用環境や使用状態に応じて最適な表示モードや表示フォーマットを選択することにより、視認性や操作性、利便性の改善を図ることができる。

【0316】以上、本発明の構成例について幾つかを示したが、本発明はこれらに限定されることなく、上記構成例の組み合わせ等の他の構成についても、同様に当てはまるものである。

【0317】なお、本発明の画像表示装置は、画像を表示する複数の画素からなる画素アレイと、該画素アレイに映像信号を供給するデータ信号線駆動回路と、該画素への映像信号の書き込みを制御する走査信号線駆動回路と、該データ信号線駆動回路と該走査信号線駆動回路にタイミング信号を供給するタイミング回路と、該データ信号線駆動回路に映像信号を供給する映像信号処理回路とを有する画像表示装置において、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数個の上記データ信号線駆動回路は、互いに異なる構成をとり、かつ、画素アレイの同一領域を駆動できるように構成してもよい。

50

【0318】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、各時刻において動作するのは、上記複数のデータ信号線駆動回路のうちのいずれか1つのみであるように構成してもよい。

【0319】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、少なくとも同一フレーム期間においては、同一のデータ信号線駆動回路を駆動させるように構成してもよい。

【0320】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、同一フレーム期間内において、駆動させるデータ信号線駆動回路を切り替えるように構成してもよい。

【0321】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか2つは、画面内のそれぞれ異なる領域に画像データを書き込むように構成してもよい。

【0322】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか2つは、同一フレーム期間内において、画面内の少なくとも一部の領域に画像データを書き込むように構成してもよい。

【0323】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか2つが同時に動作するように構成してもよい。

【0324】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか1つは、同一フレーム期間内において、他のデータ信号線駆動回路によって書き込まれた画像に上書きして画像データを書き込むように構成してもよい。

【0325】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか1つは、水平走査期間単位で画像の上書きを行うように構成してもよい。

【0326】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか1つは、各水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行うように構成してもよい。

【0327】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか1つは、各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込むように構成してもよい。

【0328】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくともいずれか1つは、他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込むように構成してもよい。

【0329】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個のデータ信号線駆動回路は、画素アレイに対して互いに反対側に配置されているように構



(27)

51

成してもよい。

【0330】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個のデータ信号線駆動回路は、画素アレイに対して同じ側に配置されているように構成してもよい。

【0331】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個のデータ信号線駆動回路は、それぞれその一部の回路が共通であるように構成してもよい。

【0332】また、本発明の画像表示装置は、画像を表示する複数の画素からなる画素アレイと、該画素アレイに映像信号を供給するデータ信号線駆動回路と、該画素への映像信号の書き込みを制御する走査信号線駆動回路と、該データ信号線駆動回路と該走査信号線駆動回路にタイミング信号を供給するタイミング回路と、該データ信号線駆動回路に映像信号を供給する映像信号処理回路とを有する画像表示装置において、上記走査信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数個の上記走査信号線駆動回路は、互いに異なる構成をとり、かつ、画素アレイの同一領域を駆動できるように構成してもよい。

【0333】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、各時刻において動作するのは、上記複数の走査信号線駆動回路のうちのいずれか1つのみであるように構成してもよい。

【0334】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、少なくとも同一フレーム期間においては、同一の走査信号線駆動回路を駆動させるように構成してもよい。

【0335】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、同一フレーム期間内において、駆動させる走査信号線駆動回路を切り替えるように構成してもよい。

【0336】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の走査信号線駆動回路の少なくともいずれか2つは、画面内のそれぞれ異なる領域に画像データを書き込むように構成してもよい。

【0337】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個の走査信号線駆動回路は、画素アレイに対して互いに反対側に配置されているように構成してもよい。

【0338】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個の走査信号線駆動回路は、画素アレイに対して同じ側に配置されているように構成してもよい。

【0339】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個の走査信号線駆動回路は、それぞれ、その一部の回路が共通であるように構成してもよい。

【0340】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、外部より入力される信号により、上記複数個

52

のデータ信号線駆動回路のいずれを駆動するかを制御するように構成してもよい。

【0341】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、外部より入力される信号により、上記複数個の走査信号線駆動回路のいずれを駆動するかを制御するように構成してもよい。

【0342】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、入力される表示データの種類に応じて、複数の表示モードおよび表示フォーマットのいずれかを選択するように構成してもよい。

【0343】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、使用環境に応じて、複数の表示モードおよび表示フォーマットのいずれかを選択するように構成してもよい。

【0344】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記映像信号処理回路は、入力された映像信号を、複数の種類のフォーマットに変換する機能を備えるように構成してもよい。

【0345】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記タイミング回路は、入力されたタイミング信号を、表示フォーマットに対応した信号に変換する機能を備えるように構成してもよい。

【0346】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記タイミング回路は、外部からの制御信号を受けて、タイミング信号の供給先を切り替える手段を具備するように構成してもよい。

【0347】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記映像信号処理回路は、外部からの制御信号を受けて、映像信号の供給先を切り替える手段を具備するように構成してもよい。

【0348】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、使用環境を検知する手段と、上記検知手段からの信号に基づいて表示モードや表示フォーマットを切り替える手段とを具備するように構成してもよい。

【0349】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、入力される映像信号の種類やフォーマットを判別する判別手段と、上記判別手段からの信号に基づいて表示モードや表示フォーマットを切り替える手段とを具備するように構成してもよい。

【0350】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個の上記データ信号線駆動回路または上記走査信号線駆動回路は、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備えるように構成してもよい。

【0351】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個の上記データ信号線駆動回路または上記走査信号線駆動回路は、電源端子および入力端子の一部が共通化されているように構成してもよい。

【0352】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数個の上記データ信号線駆動回路または上記走査信号線駆動回路は、動作していない方の駆動

(28)

53

回路には、電源の供給を停止するように構成してもよい。

【0353】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の上記データ信号線駆動回路または上記走査信号線駆動回路は、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す手段を具備するように構成してもよい。

【0354】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも高画質であるように構成してもよい。

【0355】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも低消費電力であるように構成してもよい。

【0356】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示解像度が高いように構成してもよい。

【0357】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットとして、一方はカラー表示であり、他方は白黒表示であるように構成してもよい。

【0358】また、本発明の画像表示装置は、複数のデータ信号線駆動回路の一方において、複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込むように構成してもよい。

【0359】また、本発明の画像表示装置は、複数のデータ信号線駆動回路の一方において、水平方向に連続する同一色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むように構成してもよい。

【0360】また、本発明の画像表示装置は、複数のデータ信号線駆動回路の一方において、水平方向に連続する3色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むように構成してもよい。

【0361】また、本発明の画像表示装置は、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、データ信号線駆動回路から同一の画像データが出力されるように構成してもよい。

【0362】また、本発明の画像表示装置は、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、複数の走査期間を含む期間中、データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線において保持されるように構成してもよい。

【0363】また、本発明の画像表示装置は、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画像データが出力されるように構成してもよい。

【0364】また、本発明の画像表示装置は、各データ信号線に書き込まれる画像データは、1フレーム期間中、同一極性であるように構成してもよい。

54

【0365】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示階調が多いように構成してもよい。

【0366】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットとして、一方は中間調表示に対応しており、他方は2値表示であるように構成してもよい。

【0367】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記データ信号線駆動回路内に、基準電圧選択回路と中間電位生成回路とを具備しており、表示階調が少ない時には、上記基準電圧選択回路のみを動作させ、上記中間電位生成回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には、上記基準電圧選択回路および上記中間電位生成回路を共に動作させるように構成してもよい。

【0368】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記データ信号線駆動回路内にアンプ回路を具備しており、表示階調が少ない時には上記アンプ回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には上記アンプ回路を動作させるように構成してもよい。

【0369】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方はアナログ信号であり、他方はデジタル信号であるように構成してもよい。

【0370】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は画像データであり、他方はテキストデータであるように構成してもよい。

【0371】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は自然画データであり、他方は図形データであるように構成してもよい。

【0372】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記複数の表示モードにおいて、一方は透過型表示モードであり、他方は反射型表示モードであるように構成してもよい。

【0373】また、本発明の画像表示装置は、少なくとも一部が複数の個備えられた上記駆動回路について、いずれの駆動回路においても、表示領域の少なくとも一部分には画像データが書き込まれないように構成してもよい。

【0374】また、本発明の画像表示装置は、各信号線の駆動タイミングに対応する信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないように構成してもよい。

【0375】また、本発明の画像表示装置は、駆動回路の走査（スキャン）を停止するリセット信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないように構成してもよい。

【0376】また、本発明の画像表示装置は、駆動回路の走査（スキャン）を開始するスタート信号を、駆動回

(29)

55

路内の走査回路の中間の段から入力することにより、一部の領域に画像データを書き込まないように構成してもよい。

【0377】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記データ信号線駆動回路および上記走査信号線駆動回路の少なくとも一方が、上記画素と同一基板上に形成されているように構成してもよい。

【0378】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記データ信号線駆動回路および上記走査信号線駆動回路の少なくとも一方を構成する能動素子が、多結晶シリコン薄膜トランジスタであるように構成してもよい。

【0379】また、本発明の画像表示装置は、上記構成において、上記能動素子が、ガラス基板上に、600℃以下のプロセスで形成されるように構成してもよい。

【0380】また、本発明の電子機器は、出力装置として画像表示装置を備えた電子機器において、上記画像表示装置が、上記いずれかの画像表示装置であるように構成してもよい。

【0381】また、本発明の電子機器は、上記構成において、外部供給電源により駆動されている期間と、内蔵バッテリーにより駆動されている期間とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えるように構成してもよい。

【0382】また、本発明の電子機器は、上記構成において、待機時と動作時とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えるように構成してもよい。

【0383】また、本発明の電子機器は、上記構成において、使用時の周辺の明るさに応じて表示モードまたは表示フォーマットを切り替えるように構成してもよい。

【0384】また、本発明の電子機器は、携帯情報端末、携帯電話、ゲーム機、ビデオカメラ、スチルカメラ、電子書籍、ナビゲーションシステム、テレビ受像機、映像再生機器、コンピュータとなるようにように構成してもよい。

【0385】このように、本発明の画像表示装置においては、複数の異なる構成をなすデータ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路を具備している。そして、それぞれのデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路は、表示可能なフォーマット（解像度や表示階調など）が異なっている。したがって、いずれかの駆動回路を選択するかによって、表示品位や動作時の消費電力が異なってくる。入力される映像の種類や使用環境に応じて、動作させる駆動回路を切り替えることにより、最適な（必要かつ十分な）表示フォーマットでの表示が可能となり、かつ、消費電力の低減も実現される。

【0386】また、複数の駆動回路を用いて時間差をつけて信号ラインに映像信号を書き込むことにより、画像の上書きをすることができるので、映像信号を外部で信号処理することなく、スーパーインポーズ表示が可能と

56

なる。

【0387】この画像表示装置を搭載した電子機器においては、その表示品位や使用可能時間などの点で最適化を図ることができるので、視認性や操作性、利便性の改善が図られる。このように、本発明によれば、画像表示装置において、良好な画像表示と低消費電力性とを両立させることができる。

【0388】

【発明の効果】以上のように、本発明の画像表示装置は、上記データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路のうちの少なくとも一方の駆動回路について、該駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、該駆動回路同士が、互いに異なる表示形態をとる構成である。

【0389】これにより、複数の表示フォーマットに適合したデータ信号線駆動回路や走査信号線駆動回路を予め備えておき、使用者の要望や入力信号の種類、周囲の環境に対応して、動作させるデータ信号線駆動回路を選択することによって、目的に合ったフォーマットでの映像表示が可能となるという効果を奏する。

【0390】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうちで、各時刻において動作するのは1つのみである構成である。

【0391】これにより、あるフォーマットの画像を表示するために、複数の駆動回路のうちの他の駆動回路は表示には無関係であり、それらの駆動回路の動作を停止させておくことにより、上記の構成による効果に加えて、消費電力の削減が図られるという効果を奏する。

【0392】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、少なくとも同一フレーム期間においては、同一の駆動回路を駆動させる構成である。

【0393】これにより、同一フレーム期間内は同一の駆動回路を駆動させることにより、各フレームごとに、その画像の種類に応じて最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、高画質と低消費電力性の両立を実現することができるという効果を奏する。

【0394】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、同一フレーム期間内において、駆動させる駆動回路を切り替える構成である。

【0395】これにより、1画面の中で種類の異なる画像を表示する場合においても、画面内のそれぞれの領域で最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、高画質と低消費電力性の両立を実現することができるという効果を奏する。

【0396】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記

(30)

57

駆動回路について、該駆動回路の少なくとも2つは、画面内の異なる領域にそれぞれ画像データを書き込む構成である。

【0397】これにより、1画面の中で種類の異なる画像を表示する場合においても、画面内のそれぞれの領域で最適なフォーマットでの画像表示が可能となり、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、高画質と低消費電力性の両立を実現することができるという効果を奏する。

【0398】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路の少なくとも2つは、同一フレーム期間内において、画面内の少なくとも一部の、同一の領域に画像データを書き込む構成である。

【0399】これにより、ある画像データを書き込んだ後、同じ表示領域に別の画像データを上書きすることが、外部の画像処理回路を介することなく実現でき、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、これにより、システムの簡略化や低コスト化、低消費電力化が可能となるという効果を奏する。

【0400】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも2つが、同時に動作する構成である。

【0401】これにより、複数の駆動回路が同時に動作することにより、いずれのデータ信号線駆動回路からの画像データをも表示させることができ、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、1画面内でフォーマットの異なる画像表示を実現することや、画像の上書きを実現することができるという効果を奏する。

【0402】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、同一フレーム期間内において、他のデータ信号線駆動回路によって書き込まれた画像に上書きして画像データを書き込む構成である。

【0403】これにより、画像の合成を、外部の画像処理回路なしに実現することが可能となる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、システムの簡略化や低コスト化、低消費電力化が可能となるという効果を奏する。

【0404】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、水平走査期間単位で画像の上書きを行う構成である。

【0405】これにより、水平走査期間単位で画像の上書きを行うことができ、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、上書きを司るデータ信号線駆動回路の駆動を単純化できるという効果を奏する。

【0406】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なく

58

とも1つは、各水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行う構成である。

【0407】これにより、水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行うことにより、文字の白抜き（または黒抜き）の部分にのみ上書きを行い、その隙間は上書きを行わないようにすることができ、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、文字のスーパーインポーズなどが可能となるという効果を奏する。

【0408】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込む構成である。

【0409】これにより、データ信号線駆動回路が各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込むことにより、上記の構成による効果に加えて、その表示領域に対応するデータ信号線にすでに画像データが書き込まれている場合にも問題なく画像データを上書きすることができるという効果を奏する。

【0410】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも1つは、他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込む構成である。

【0411】これにより、あるデータ信号線駆動回路が他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込むことにより、上記の構成による効果に加えて、その表示領域に対応するデータ信号線にすでに画像データが書き込まれている場合にも問題なく画像データを上書きすることができるという効果を奏する。

【0412】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、画素アレイに対して互いに反対側に配置されている構成である。

【0413】これにより、複数の駆動回路を備える場合、画素アレイの両側に配置することにより、上記の構成による効果に加えて、このスペースを有効利用することができるという効果を奏する。

【0414】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、画素アレイに対して同じ側に配置されている構成である。

【0415】これにより、複数の駆動回路を、それぞれ画素アレイ（画面領域）に対して同一側の辺に配置することにより、信号配線をまとめることができるため、上記の構成による効果に加えて、全体のサイズを小さくすることができるという効果を奏する。

【0416】また、信号入力端子や電源端子などを、いずれの駆動回路からも近い位置に持つことができるので、上記の構成による効果に加えて、長距離配線に

(31)

59

よる信号遅延や波形歪みなどを回避することが可能となるという効果を奏する。

【0417】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、それぞれ、その一部の回路が共通である構成である。

【0418】これにより、複数の構成が異なる駆動回路を備える場合でも、その一部が同一の回路構成を採る場合があり、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、そのような場合には複数の駆動回路で一部の回路を共有させることにより、回路規模を小さくすることが可能となるという効果を奏する。

【0419】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、外部より入力される信号により、該駆動回路のいずれを駆動するかを制御する構成である。

【0420】これにより、実際に画素アレイを駆動するのは、1つの駆動回路のみであり、表示に寄与しない駆動回路を駆動することは無駄であるので、表示を司る駆動回路のみが動作するように外部信号によって制御することにより、上記の構成による効果に加えて、消費電力を抑えることができるという効果を奏する。

【0421】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、入力される表示データの種類に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択する構成である。

【0422】これにより、複数の駆動回路を具備し、表示すべき映像の種類に応じて表示モードや表示フォーマットを変えることにより、上記の構成による効果に加えて、入力される表示データ（表示すべき画像の種類）に最適化した表示および駆動が可能となるという効果を奏する。

【0423】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、使用環境に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択する構成である。

【0424】これにより、周囲の明るさなどの環境に応じて表示モードを切り替えたり、更に、表示モードに対応して表示フォーマットを切り替えたりすることにより、上記の構成による効果に加えて、映像の見えやすさと低消費電力性を両立させることが可能となるという効果を奏する。

【0425】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記映像信号処理回路は、入力された映像信号を、上記の互いに異なる表示形態としての複数の種類の表示フォーマットに変換する構成である。

【0426】これにより、映像データを、映像の種類に対応したフォーマットに変換してデータ信号線駆動回路に供給することにより、上記の構成による効果に加えて、画像表示装置に入力される様々な種類の映像データに対応することができるという効果を奏する。

60

【0427】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記タイミング回路は、入力されたタイミング信号を、上記の互いに異なる表示形態としての表示フォーマットに対応した信号に変換する構成である。

【0428】これにより、同期信号や原クロック信号などの原タイミング信号を、表示フォーマットに対応して複数の種類のタイミング信号に変換することにより、上記の構成による効果に加えて、映像の種類や周辺環境によって表示解像度やフレーム周波数などを変えて表示する場合にも良好に対応することができるという効果を奏する。

【0429】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記タイミング回路は、外部からの制御信号を受けて、タイミング信号の供給先を切り替えるタイミング信号供給先切り替え手段を具備する構成である。

【0430】これにより、タイミング信号の不要な供給を停止できるようにすることにより、上記の構成による効果に加えて、ノイズ等による誤動作の防止や低消費電力化が図られるという効果を奏する。

【0431】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記映像信号処理回路は、外部からの制御信号を受けて、映像信号の供給先を切り替える映像信号供給先切り替え手段を具備する構成である。

【0432】これにより、映像信号の不要な供給を停止できるようにすることにより、上記の構成による効果に加えて、ノイズ等による誤動作の防止や低消費電力化が図られるという効果を奏する。

【0433】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、使用環境を検知する検知手段と、上記検知手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備する構成である。

【0434】これにより、使用環境を認識して、自動的に最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択切り替えすることが可能となるので、上記の構成による効果に加えて、使用者自らが機器の制御をする必要がなくなるという効果を奏する。

【0435】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、入力される映像信号の種類を判別する映像種類判別手段と、上記映像種類判別手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備する構成である。

【0436】これにより、自動的に映像の種類に対応した最適な表示モードおよび表示フォーマットを選択切り替えすることが可能となるので、上記の構成による効果に加えて、使用者自らが機器の制御をする必要がなくなるという効果を奏する。

【0437】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備える構成である。



(32)

61

【0438】これにより、駆動回路を画素アレイの両側に配置する場合に、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備えることにより、信号線および電源線が互いに交差することが少なくなるので、上記の構成による効果に加えて、容量結合による雑音などに起因する動作不良や表示不良などを抑えることが可能となるという効果を奏する。

【0439】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、電源端子および入力端子の一部が共通化されている構成である。

【0440】これにより、同一信号の端子や同一電圧の電源端子を共通化することにより、上記の構成による効果に加えて、端子数の削減および外部での信号切り替えおよび電源供給切り替えの簡略化が図られるという効果を奏する。

【0441】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうち、動作していないほうの駆動回路には、電源の供給を停止する構成である。

【0442】これにより、複数の駆動回路のそれぞれに対して独立の電源端子を備える構成とし、動作しない駆動回路に対応した電源端子には、電源供給を停止することにより、上記の構成による効果に加えて、リーク電流などに起因する電力消費をなくすことが可能となるという効果を奏する。

【0443】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうち、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す駆動回路分離手段を具備する構成である。

【0444】これにより、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す手段を設けることにより、上記の構成による効果に加えて、良好な表示が可能な画像表示装置を得ることができるという効果を奏する。

【0445】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも高画質である構成である。

【0446】これにより、複数のフォーマットの表示が可能となるので、上記の構成による効果に加えて、表示データの種類や使用環境に応じて、それに適した表示モードおよび表示フォーマットを選択することができるという効果を奏する。

【0447】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも低消費電力である構成である。

62

【0448】これにより、映像の種類や周囲環境に対して最適な表示方法および駆動方法を選択することで、上記の構成による効果に加えて、消費電力の最適化を図ることが可能となるという効果を奏する。

【0449】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示解像度が高い構成である。

【0450】これにより、複数のデータ信号線駆動線または複数の走査信号線駆動線に同時に同一信号を入力することで、低解像度表示時に動作する駆動回路のユニット数を削減することができ、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、低解像度表示においては、動作回路の規模縮小と配線数の削減、駆動周波数の低減が図られ、画像表示装置の消費電力の削減が実現されるという効果を奏する。

【0451】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットとして、一方はカラー表示であり、他方は白黒表示である構成である。

【0452】これにより、複数のデータ信号線駆動線に同時に同一信号を入力することで、白黒表示時に動作する駆動回路のユニット数を削減することができ、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、白黒表示においては、動作回路の規模縮小と配線数の削減が図られ、画像表示装置の消費電力の削減が実現されるという効果を奏する。

【0453】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込む構成である。

【0454】これにより、データ信号線駆動回路の出力数は減少するので、データ信号線駆動回路の回路規模が縮小するとともに、データ信号およびクロック信号の数または周波数も低下する。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、データ信号線駆動回路における消費電力を削減することができるという効果を奏する。

【0455】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する同一色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込む構成である。

【0456】これにより、データ信号線駆動回路の出力数は減少するので、データ信号線駆動回路の回路規模が縮小するとともに、データ信号およびクロック信号の数または周波数も低下する。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、データ信号線駆動回路における消費電力を削減することができるという効果を奏する。

【0457】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成

(33)

63

成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する3色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込む構成である。

【0458】これにより、データ信号線駆動回路の出力数は1/3に減少するので、データ信号線駆動回路の回路規模が縮小するとともに、データ信号およびクロック信号の数または周波数も低下する。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、データ信号線駆動回路における消費電力を削減することができるという効果を奏する。

【0459】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、データ信号線駆動回路から同一の画像データが出力される構成である。

【0460】これにより、連続する複数の走査信号線に対応する走査期間に、同一の画像データがデータ信号線に書き込まれ、垂直方向に連続する画素で同一の画像データが表示される。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、この画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示を行うことができるという効果を奏する。

【0461】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、複数の走査期間を含む期間中、データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線において保持される構成である。

【0462】これにより、データ信号線駆動回路からの映像データの出力サイクルを低減することができるため、この画像表示装置の物理的な解像度よりも低い解像度での表示が可能となることに加えて、データ信号線駆動回路における、データ信号およびクロック信号の数または周波数が低下する。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、データ信号線駆動回路における消費電力を削減することができるという効果を奏する。

【0463】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画像データが出力される構成である。

【0464】これにより、連続する複数の走査信号線に対応する走査期間において、データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画像データが出力される。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、水平ライン反転駆動法においても、表示品位に支障を来すことなく、物理的な解像度よりも低い解像度での表示が

64

可能となるという効果を奏する。

【0465】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、各データ信号線に書き込まれる画像データは、1フレーム期間中、同一極性である構成である。

【0466】これにより、複数の走査信号線に対応する走査期間において画像データをデータ信号線において保持したときにも、上下画素間の寄生容量による画素の電位変動の差は殆ど無くなる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、表示品位の劣化なしに、データ信号線駆動回路における消費電力を削減することができるという効果を奏する。

【0467】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示階調が多い構成である。

【0468】これにより、複数のデータ信号線駆動回路のうちの一方を、他方に比べて、表示可能階調が少ない構成とすることにより、上記の構成による効果に加えて、少階調表示においては、動作回路の規模縮小と配線数・端子数の削減が図られ、画像表示装置の低消費電力化が実現されるという効果を奏する。

【0469】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットとして、一方は中間調表示に対応しており、他方は2値表示である構成である。

【0470】これにより、表示すべき画像の種類や表示モードによって、異なる階調で表示を行うので、上記の構成による効果に加えて、画像表示装置の低消費電力化を進めることができるという効果を奏する。

【0471】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路内に、基準電圧選択回路と中間電位生成回路とを具備しており、表示階調が少ない時には、上記基準電圧選択回路のみを動作させ、上記中間電位生成回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には、上記基準電圧選択回路および上記中間電位生成回路を共に動作させる構成である。

【0472】これにより、2つの基準電位を元にそれらの中間電位を生成することにより、多階調データを生成することができるので、上記の構成による効果に加えて、複数のフォーマットに対して表示が可能となるという効果を奏する。

【0473】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路内にアンプ回路を具備し、表示階調が少ない時には上記アンプ回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には上記アンプ回路を動作させる構成である。

【0474】これにより、中間電位生成回路の後段にアンプ回路を付加し、これを用いてデータ信号線に映像デ



(34)

65

ータを書き込むので、上記の構成による効果に加えて、複数のフォーマットに対して表示が可能となるという効果を奏する。

【0475】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方はアナログ信号であり、他方はデジタル信号である構成である。

【0476】これにより、表示階調数が多い場合には、アナログ駆動方式を採用する方が望ましく、一方、表示階調数が少ない場合には、デジタル駆動方式を採用することができ、上記の構成による効果に加えて、いずれの場合にも良好に対応することができるという効果を奏する。

【0477】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は画像データであり、他方はテキストデータである構成である。

【0478】これにより、映像データの種類に応じて、映像データの入力先や動作させる駆動回路を切り変えることにより、上記の構成による効果に加えて、表示品位と消費電力の点において最適な表示を実現することができるという効果を奏する。

【0479】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は自然画データであり、他方は図形データである構成である。

【0480】これにより、映像データの種類に応じて、映像データの入力先や動作させる駆動回路を切り変えることにより、上記の構成による効果に加えて、表示品位と消費電力の点において最適な表示を実現することができるという効果を奏する。

【0481】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示モードにおいて、一方は透過型表示モードであり、他方は反射型表示モードである構成である。

【0482】これにより、使用環境、あるいは、映像の種類に応じて、表示モードを透過型と反射型とで切り替えることにより、上記の構成による効果に加えて、表示品位と消費電力の点において最適な表示を実現することができるという効果を奏する。

【0483】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部が複数個備えられた上記駆動回路について、いずれの駆動回路においても、表示領域の少なくとも一部分には画像データが書き込まれない構成である。

【0484】これにより、画像データが書き込まれない画像領域に対応する期間は、データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路、更には外部のコントロール回路やビデオ信号処理回路などの一部または全てを停止することができる。それゆえ、上記の構成による効果に加え

66

て、消費電力を大幅に削減することができるという効果を奏する。

【0485】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、各信号線の駆動タイミングに対応する信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まない構成である。

【0486】これにより、例えば、データ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路における出力パルス制御信号を非アクティブにすることにより、上記駆動回路の大部分の動作を停止させることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、消費電力を大幅に削減することができるという効果を奏する。

【0487】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、駆動回路の走査（スキャン）を停止するリセット信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まない構成である。

【0488】これにより、例えば、データ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路におけるクロック信号を停止することにより、上記駆動回路の動作を停止させることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、消費電力を大幅に削減することができるという効果を奏する。

【0489】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、駆動回路の走査（スキャン）を開始するスタート信号を、駆動回路内の走査回路の中間の段から入力することにより、一部の領域に画像データを書き込まない構成である。

【0490】これにより、例えば、データ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路において、その走査を開始するスタート信号を、途中の段から入力することができるような構成をとることにより、上記駆動回路の一部分のみを動作させることができる。それゆえ、上記の構成による効果に加えて、消費電力を大幅に削減することができるという効果を奏する。

【0491】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路が、上記画素と同一基板上に形成されている構成である。

【0492】これにより、表示を行うための画素アレイと、画素を駆動するためのデータ信号線駆動回路または走査信号線駆動回路とを、同一基板上に同一工程で製造することができるので、上記の構成による効果に加えて、製造コストや実装コストの低減と、実装良品率のアップとを実現することができるという効果を奏する。

【0493】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路を構成する能動素子が、多結晶シリコン薄膜トランジスタである構成である。

【0494】これにより、画素および上記信号線駆動回

10

20

30

40

50

(35)

67

路を、容易に、同一基板上に形成することができるので、上記の構成による効果に加えて、製造コストや実装コストの低減と実装良品率のアップとを実現することができるという効果を奏する。

【0495】また、本発明の画像表示装置は、上記の構成に加えて、少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路を構成する上記能動素子が、ガラス基板上に、600℃以下のプロセスで形成される構成である。

【0496】これにより、安価でかつ大型化の容易なガラスを、基板として用いることができるので、上記の構成による効果に加えて、大型の画像表示装置を低コストで製造することが可能となるという効果を奏する。

【0497】また、本発明の電子機器は、出力装置として画像表示装置を備えた電子機器において、上記画像表示装置が、上記いずれかに記載の画像表示装置である構成である。

【0498】これにより、電子機器の使用状態や周囲環境などに応じて、出力装置の表示品位と、電子機器全体の消費電力削減を両立させることが可能となるという効果を奏する。

【0499】また、本発明の電子機器は、上記の構成に加えて、外部供給電源により駆動されている期間と、内蔵バッテリーにより駆動されている期間とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替える構成である。

【0500】これにより、消費電力は大きいが高品位の表示モードまたは表示フォーマットで表示を行うことで、上記の構成による効果に加えて、使用状態に対応した最適な表示と使用可能時間の最大化が可能となるという効果を奏する。

【0501】また、本発明の電子機器は、上記の構成に加えて、待機時と動作時とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替える構成である。

【0502】これにより、動作時の高表示品位と待機時の低消費電力性とを、同時に実現することができるので、上記の構成による効果に加えて、電子機器の視認性や操作性、利便性が大幅に向上するという効果を奏する。

【0503】また、本発明の電子機器は、上記の構成に加えて、使用時の周辺の明るさに応じて、表示モードまたは表示フォーマットを切り替える構成である。

【0504】これにより、消費電力を最小に抑えつつ、使用環境にマッチした表示を行うことが可能となり、それゆえ、上記の構成による効果に加えて、電子機器の視認性や操作性、利便性が大幅に向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る画像表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示す

68

ブロック図である。

【図3】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図7】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図8】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの例を示す説明図である。

【図9】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図10】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図11】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図12】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図13】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図14】(a) および (b) は、本発明に係る画像表示装置の表示例を示す説明図である。

【図15】(a) および (b) は、本発明に係る画像表示装置の他の表示例を示す説明図である。

【図16】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図17】(a) および (b) は、本発明に係る画像表示装置の他の表示例を示す説明図である。

【図18】本発明に係る画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の構成例を示す説明図である。

【図19】本発明に係る画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の他の構成例を示す説明図である。

【図20】本発明に係る画像表示装置の他の表示例を示す説明図である。

【図21】本発明に係る画像表示装置の他の表示例を示す説明図である。

【図22】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図23】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図24】本発明に係る画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の他の構成例を示す説明図である。

【図25】本発明に係る画像表示装置のタイミングチャートの他の例を示す説明図である。

【図26】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図27】本発明に係る画像表示装置の他の構成例を示す



(37)

71

すブロック図である。

【図77】本発明に係る画像表示装置を構成する能動素子の例を示す断面図である。

【図78】(a)ないし(k)は、本発明に係る画像表示装置を構成する能動素子の製造工程の例を示す断面図である。

【図79】本発明に係る電子機器の構成例を示す説明図である。

【図80】(a)および(b)は、本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図81】(a)および(b)は、本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図82】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図83】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図84】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図85】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図86】(a)および(b)は、本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図87】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図88】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図89】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図90】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図91】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図92】本発明に係る電子機器の他の構成例を示す説明図である。

【図93】従来の画像表示装置の構成例を示すブロック図である。

【図94】図93に示す画像表示装置における画素の内部構造例を示す説明図である。

【図95】従来の画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の例を示す回路図である。

【図96】従来の画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の他の構成例を示す説明図である。

【図97】画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の構成例を示す説明図である。

【図98】画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の構成例を示す説明図である。

【図99】画像表示装置を構成するデータ信号線駆動回路の構成例を示す説明図である。

【図100】従来の画像表示装置を構成する走査信号線駆動回路の例を示す回路図である。

72

【図101】従来の画像表示装置のタイミングチャートの例を示す説明図である。

【図102】従来の画像表示装置の他の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

100	ガラス基板
102	多結晶シリコン薄膜
102a	チャネル領域
102b	ソース領域
102c	ドレイン領域
103	ゲート絶縁膜
104	ゲート電極
105	層間絶縁膜
105a	コンタクトホール
106	金属配線
108	レジスト
111	n型領域
112	中心領域
113	p型領域
114	中心領域
201	光センサー
202	本体
203	表示部
204	操作部
205	音声出力部
206	内蔵バッテリー
211	本体
212	表示部
213	操作部
214	音声出力部
215	音声入力部
216	アンテナ
217	内蔵バッテリー
221	本体
222	表示部
223	操作部
224	音声出力部
225	記憶媒体挿入部
226	内蔵バッテリー
231	本体
232	撮像部
234	表示部
235	操作部
236	記憶媒体挿入部
237	内蔵バッテリー
241	本体
242	撮像部
243	音声入力部
244	表示部
245	操作部

(38)

73

2 4 6 記憶媒体挿入部  
 2 5 1 本体  
 2 5 2 撮像部  
 2 5 3 表示部  
 2 5 4 操作部  
 2 5 5 記憶媒体挿入部  
 2 5 6 内蔵バッテリー  
 2 6 1 本体  
 2 6 2 表示部  
 2 6 3 操作部  
 2 6 4 記憶媒体挿入部  
 2 6 5 内蔵バッテリー  
 2 7 1 a 本体  
 2 7 1 b 本体  
 2 7 2 表示部  
 2 7 3 音声出力部  
 2 7 4 操作部  
 2 7 5 記憶媒体挿入部  
 2 8 1 本体  
 2 8 2 表示部  
 2 8 3 音声出力部  
 2 8 4 操作部  
 2 8 5 アンテナ  
 2 8 6 入出力端子  
 2 8 7 内蔵バッテリー  
 2 9 1 本体  
 2 9 2 表示部  
 2 9 3 音声出力部  
 2 9 4 操作部  
 2 9 5 記憶媒体挿入部  
 2 9 6 入出力端子  
 2 9 7 内蔵バッテリー  
 3 0 1 本体  
 3 0 2 表示部  
 3 0 3 音声出力部  
 3 0 4 操作部  
 3 0 5 入出力端子  
 3 0 6 記憶媒体挿入部  
 3 0 7 内蔵バッテリー  
 AMP アナログアンプ (アンプ回路)  
 ARY 画素アレイ  
 AS アナログスイッチ (選択スイッチ)  
 CLK クロック信号  
 COM コモン端子  
 CTL タイミング回路 (表示形態切り替え手段)  
 DA デジタル-アナログ変換回路  
 DAC 中間電位生成回路  
 DB、DW 2値映像信号用基準信号  
 DAT、DAT1、DAT2 映像信号  
 DIG デジタル映像信号

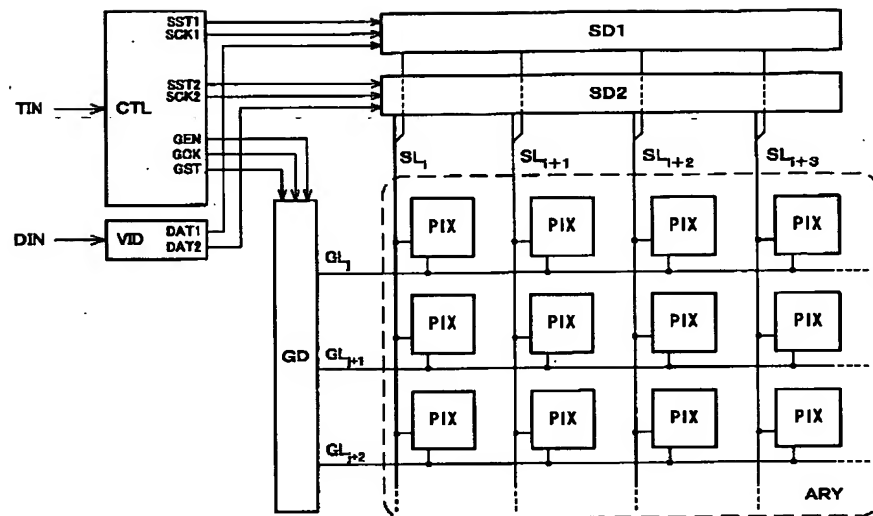
74

DIN 入力映像信号  
 DLV 映像レベル  
 FF フリップフロップ  
 FMT 表示フォーマット制御信号  
 GCK クロック信号  
 GCS1、GCS2 選択信号  
 GD、GD1、GD2 走査信号線駆動回路  
 GDB1、GDB2 走査信号出力回路  
 GEN、GEN1、GEN2 イネーブル信号  
 10 GFD 全段駆動用制御信号  
 GL 走査信号線  
 GPD 部分駆動用制御信号  
 GRS リセット信号  
 GST、GST1、GST2 スタート信号  
 GSR シフトレジスタ回路  
 IMD スーパーインポーズ映像信号  
 IMP スーパーインポーズ制御信号  
 JDG 判別回路 (映像種類判別手段)  
 LT、LAT ラッチ回路  
 20 MUX マルチプレクサ  
 PIX 画素  
 SCK クロック信号  
 SCS1、SCS2 選択信号  
 SD、SD1、SD2 データ信号線駆動回路  
 SDB1、SDB2 データ信号出力回路  
 SDSW スイッチ (駆動回路分離手段)  
 SEL 制御信号  
 SEN 検知回路 (検知手段)  
 SFD 全段駆動用制御信号  
 30 SL データ信号線  
 SLT 切り替えスイッチ (タイミング信号供給先切り替え手段)  
 SLD 切り替えスイッチ (映像信号供給先切り替え手段)  
 SPD 部分駆動用制御信号  
 SRS リセット信号  
 SST、SST1、SST2 スタート信号  
 SSR シフトレジスタ回路  
 ST 選択回路 (選択スイッチ)  
 40 SUB 基板  
 SWT 選択スイッチ  
 TFG 転送ゲート  
 TG 制御スイッチ  
 TIN 入力タイミング信号  
 VGEN 電源回路  
 VGENSEW スイッチ  
 VID 映像信号処理回路 (表示形態切り替え手段)  
 VREF 映像信号用基準電位  
 VSEL 基準電圧選択回路

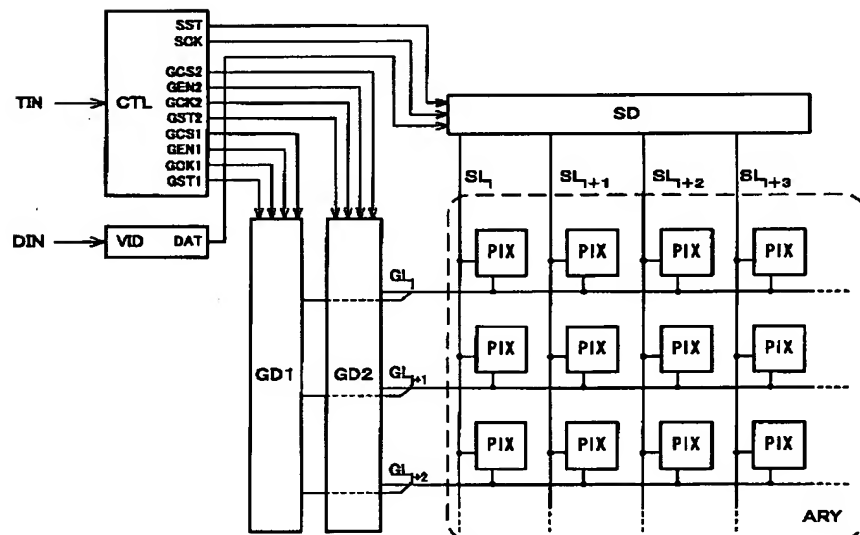
50

(39)

【図1】

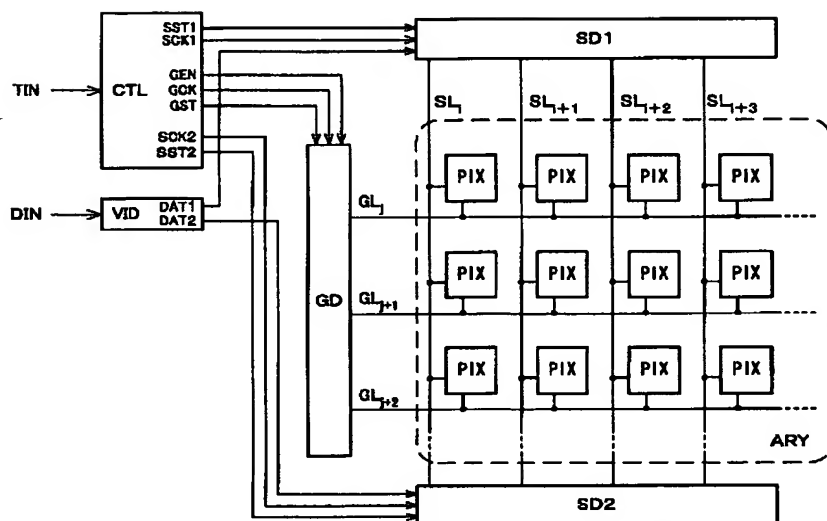


【図2】

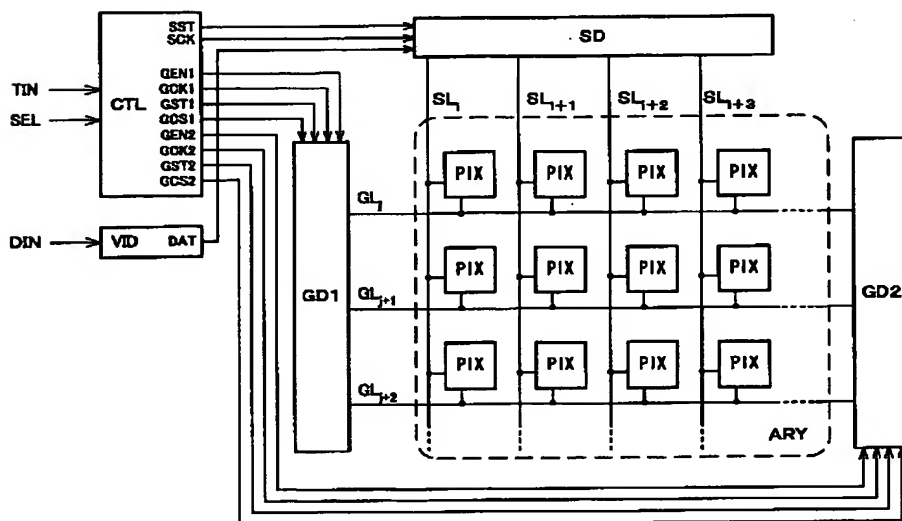


(40)

【図3】



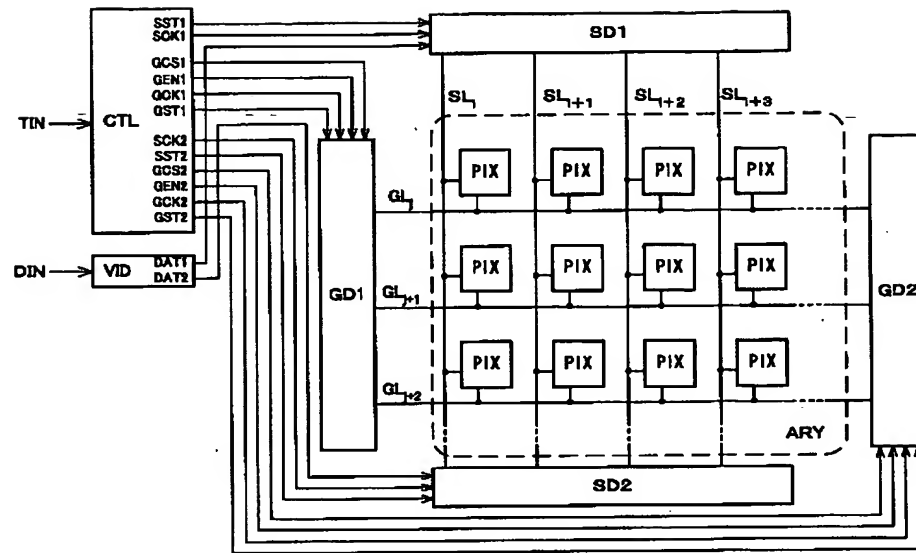
【図4】



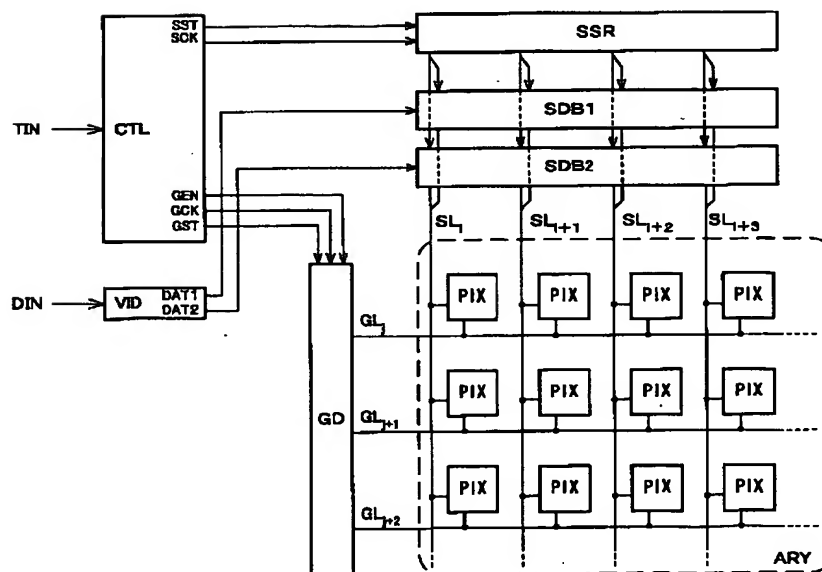


(41)

【図 5】

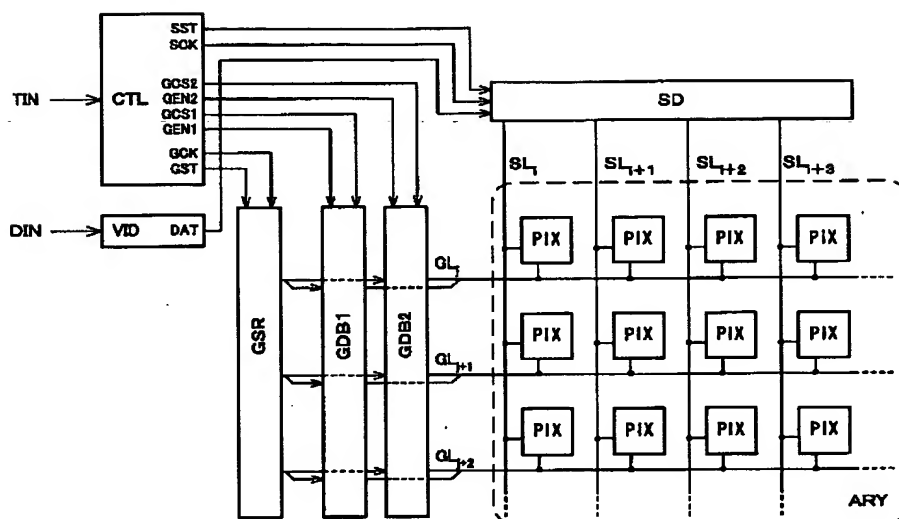


【図 6】

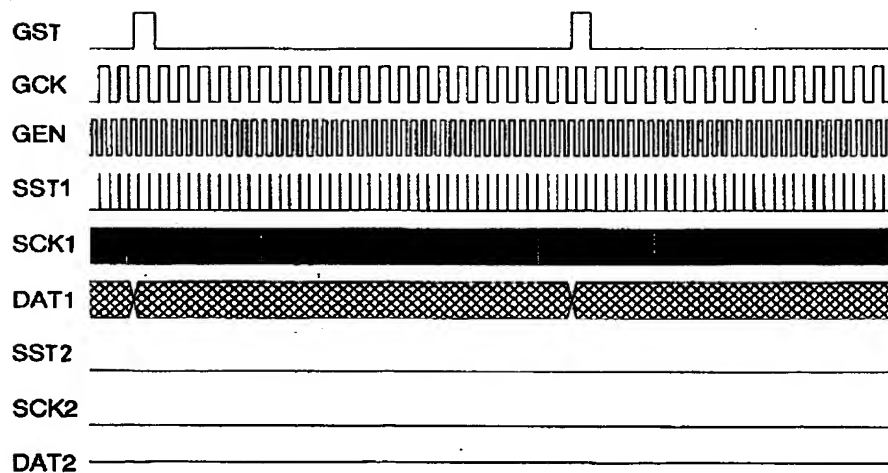


(42)

【図7】

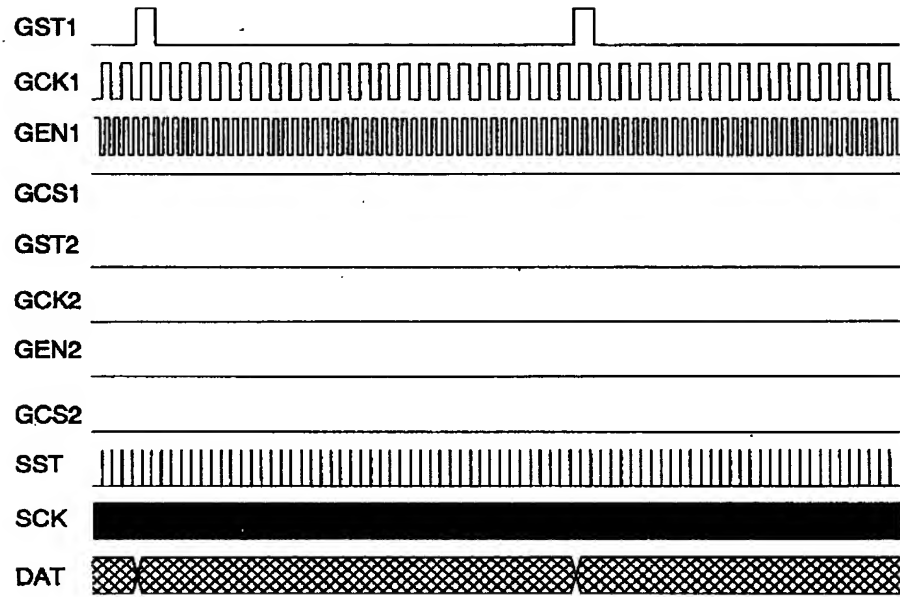


【図8】

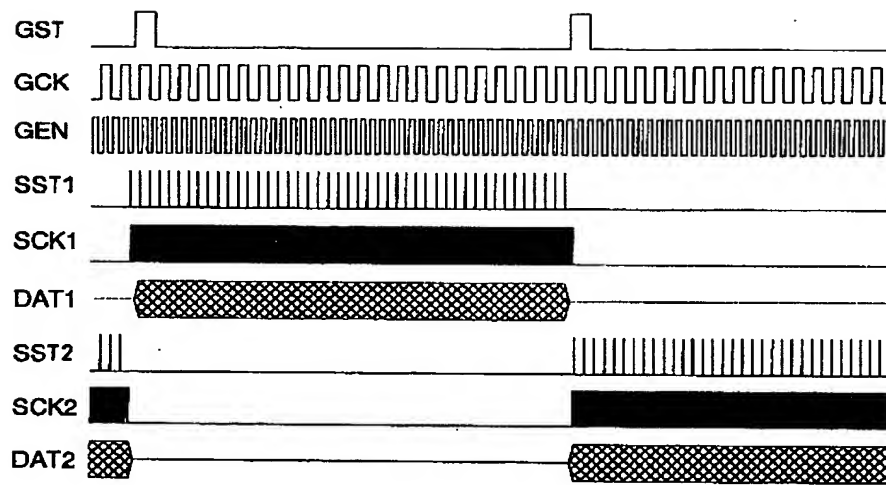


(43)

【図9】

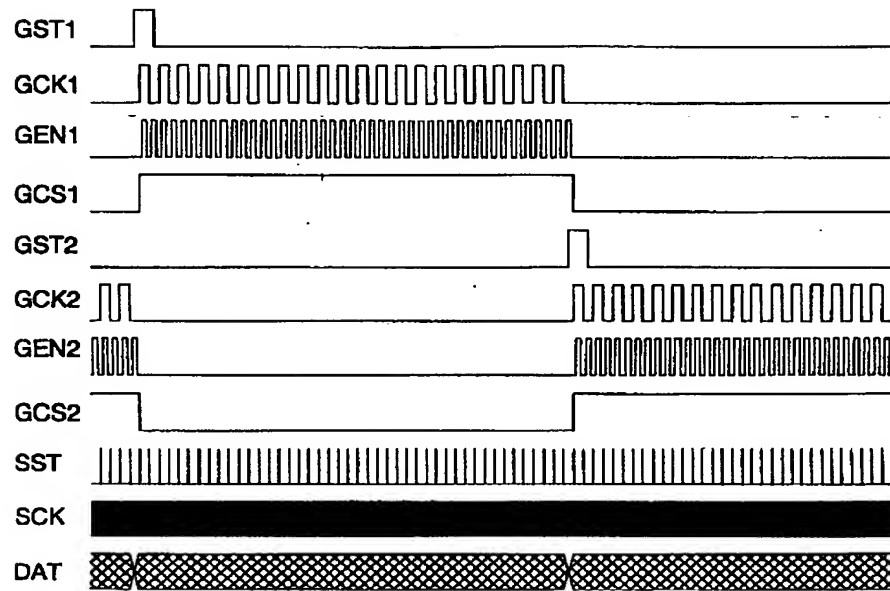


【図10】

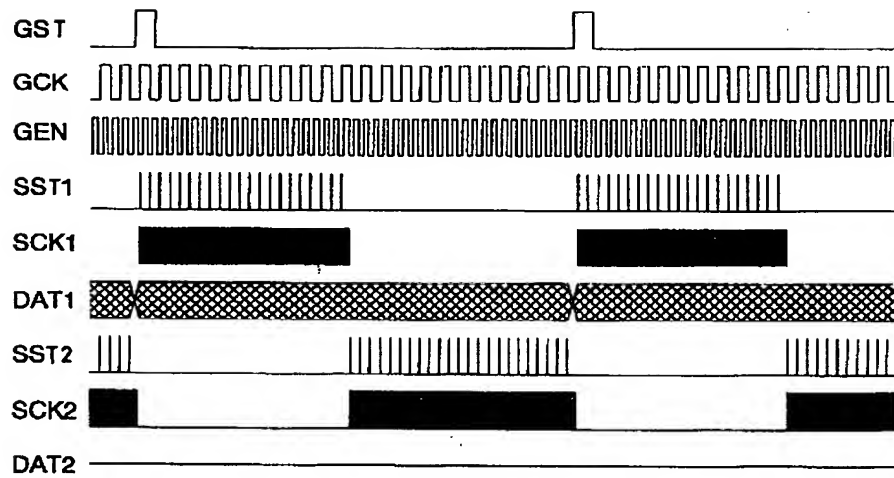


(44)

【図11】

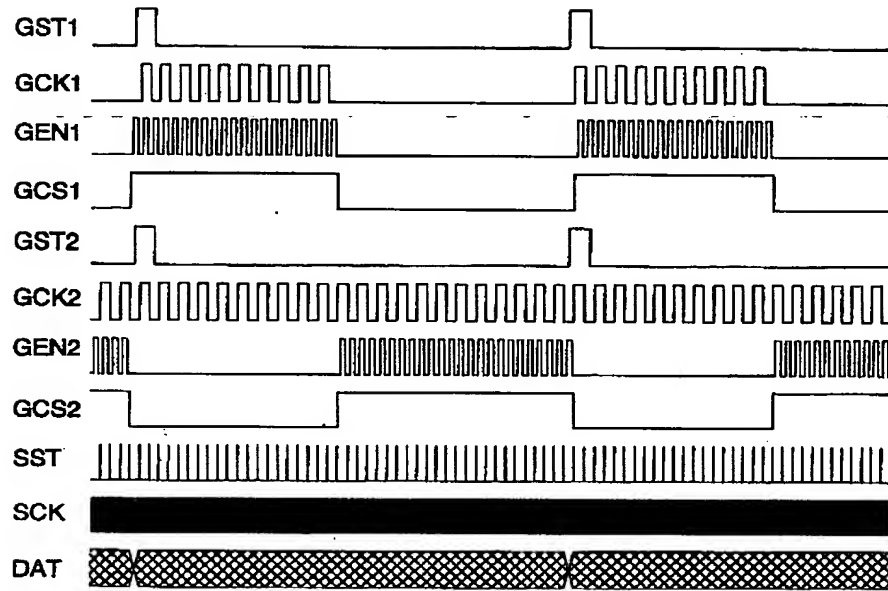


【図12】

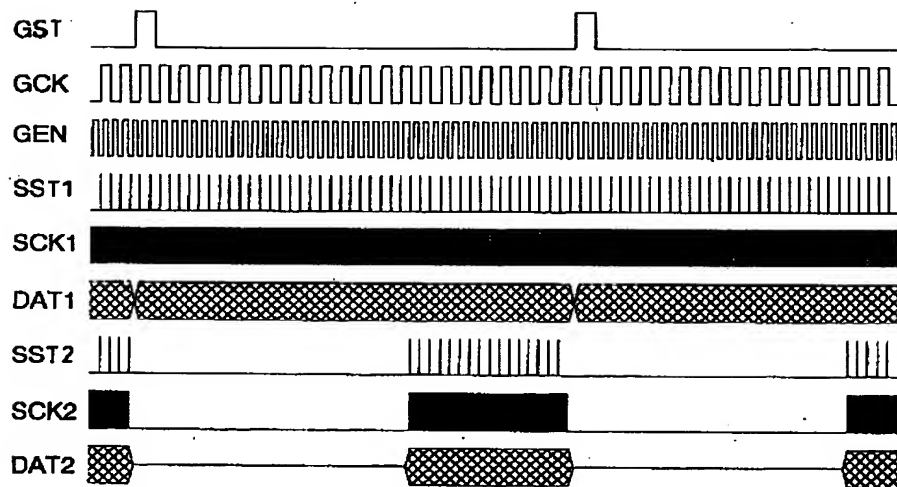


(45)

【図13】

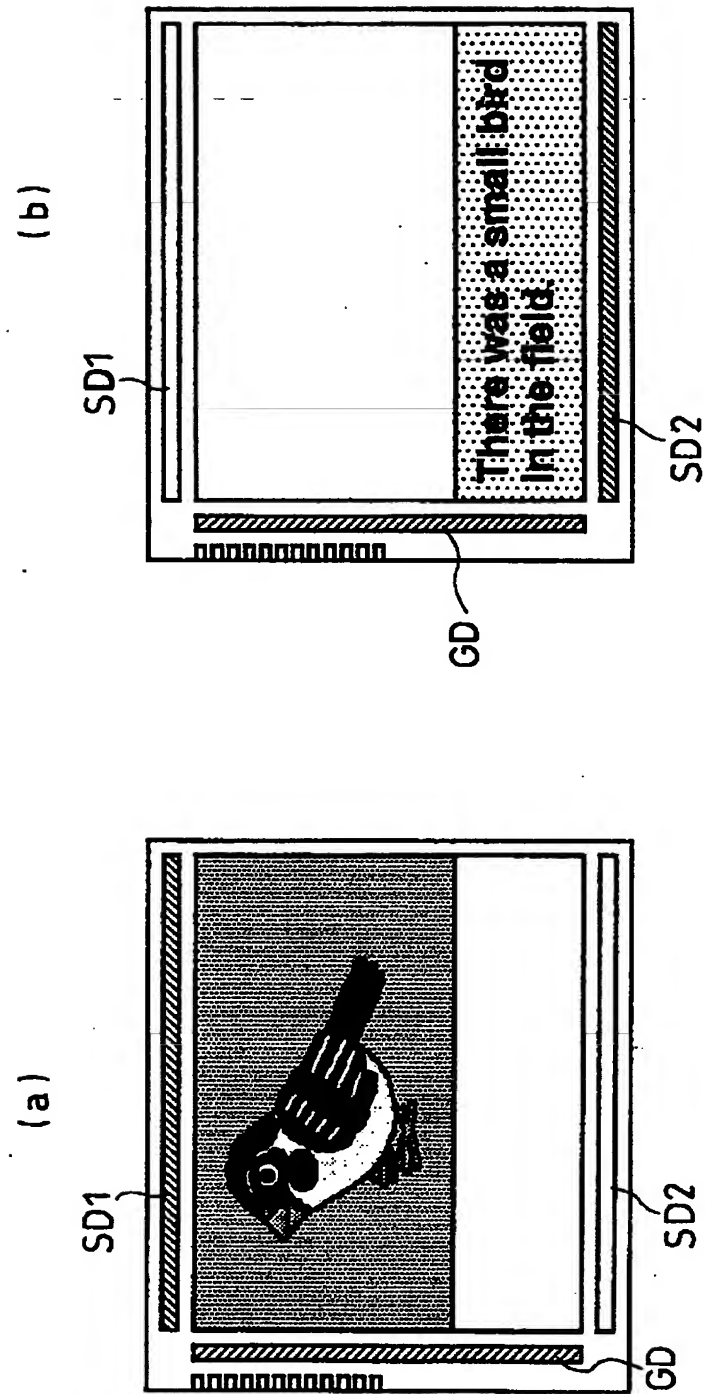


【図16】



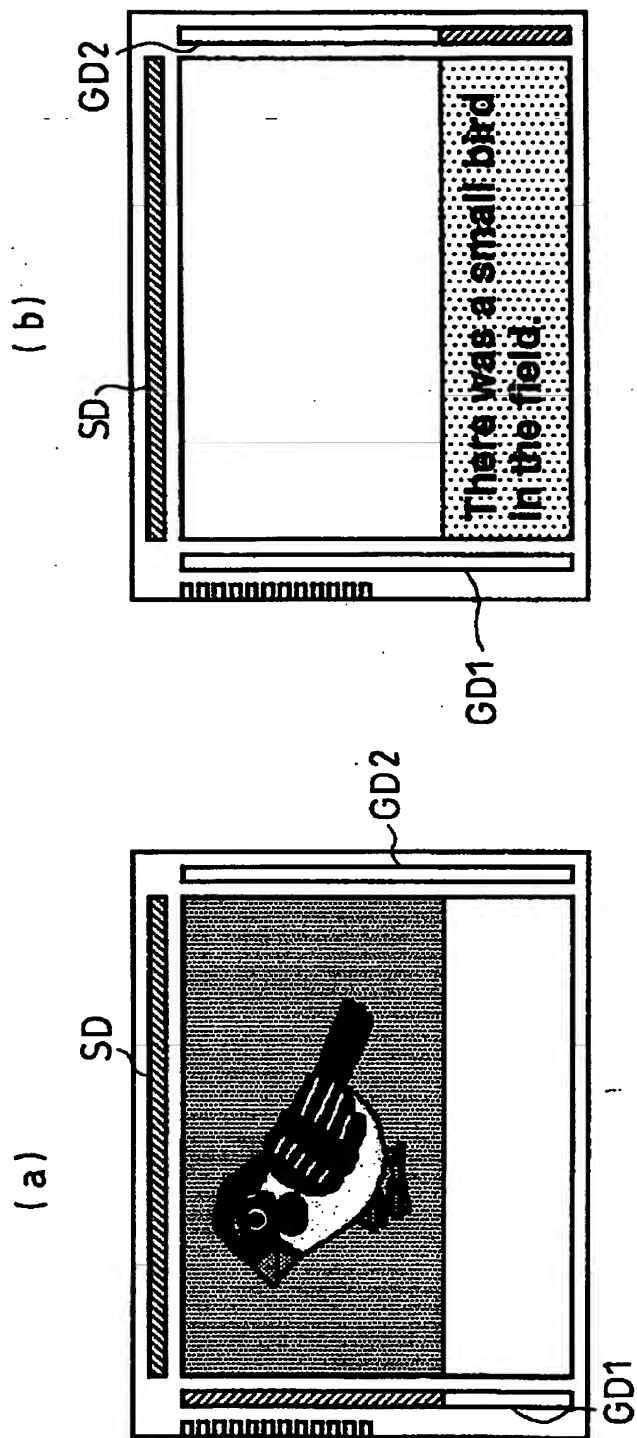
(46)

【図14】



(47)

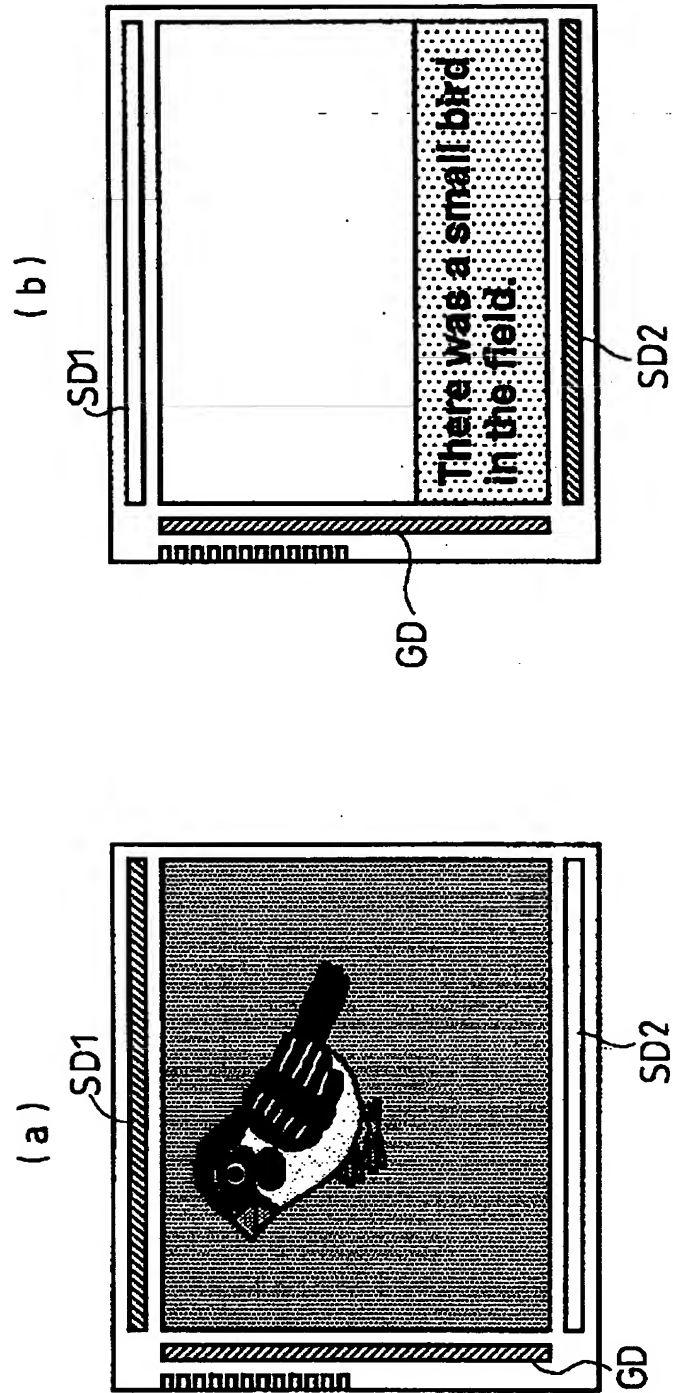
【図15】





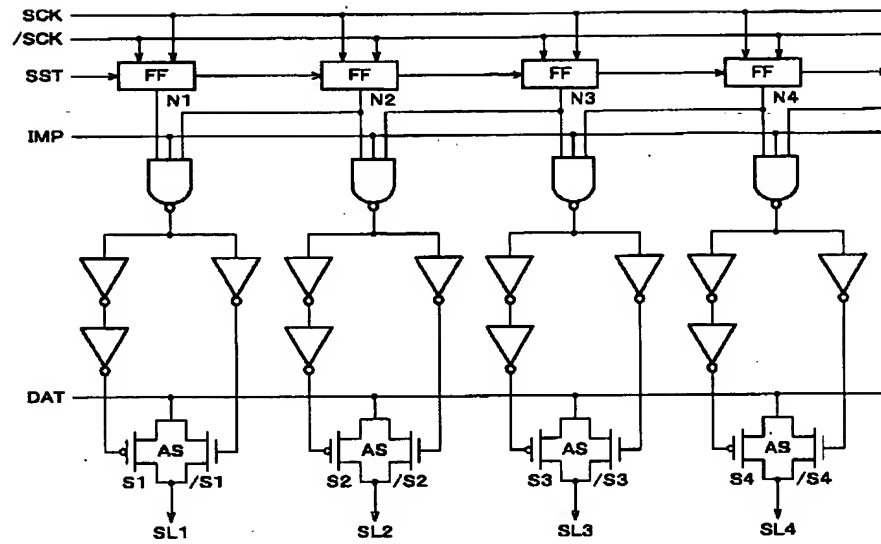
(48)

【図17】

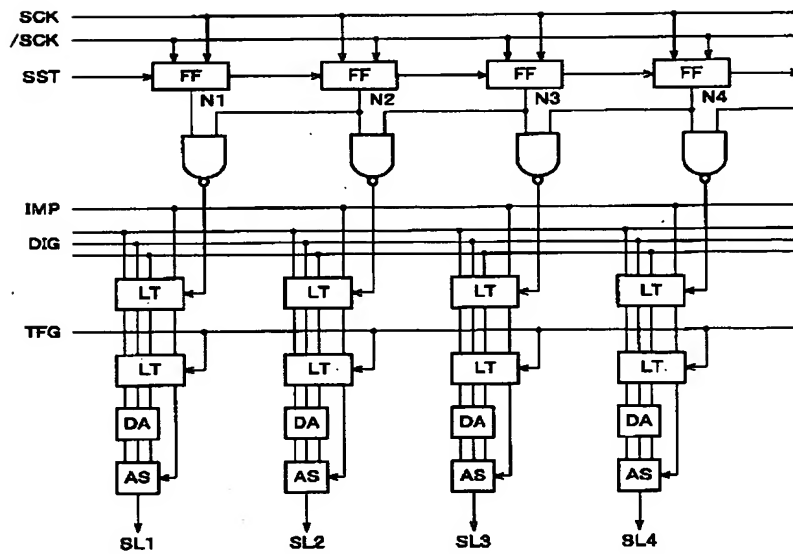


(49)

【図18】

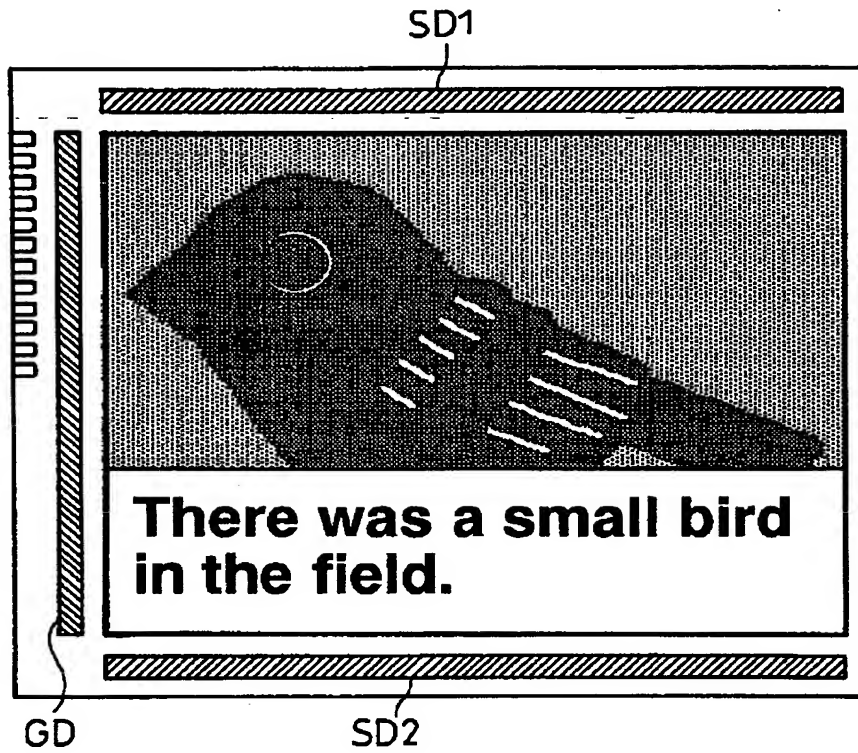


【図19】

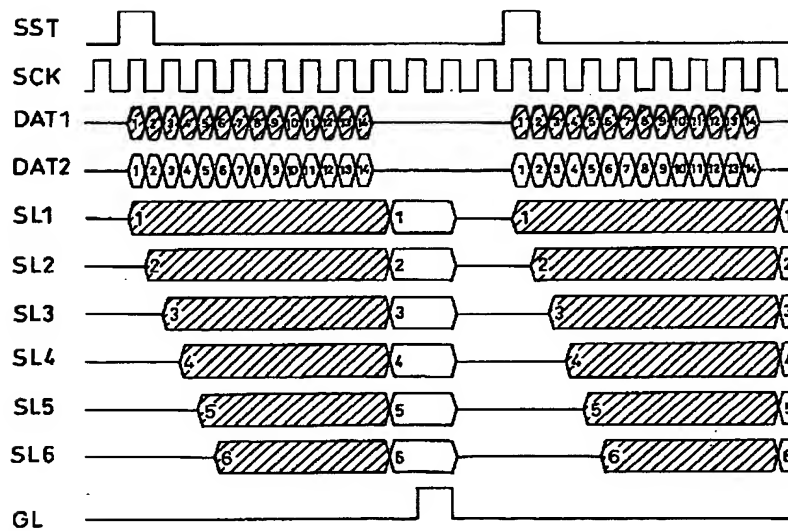


(50)

【図20】

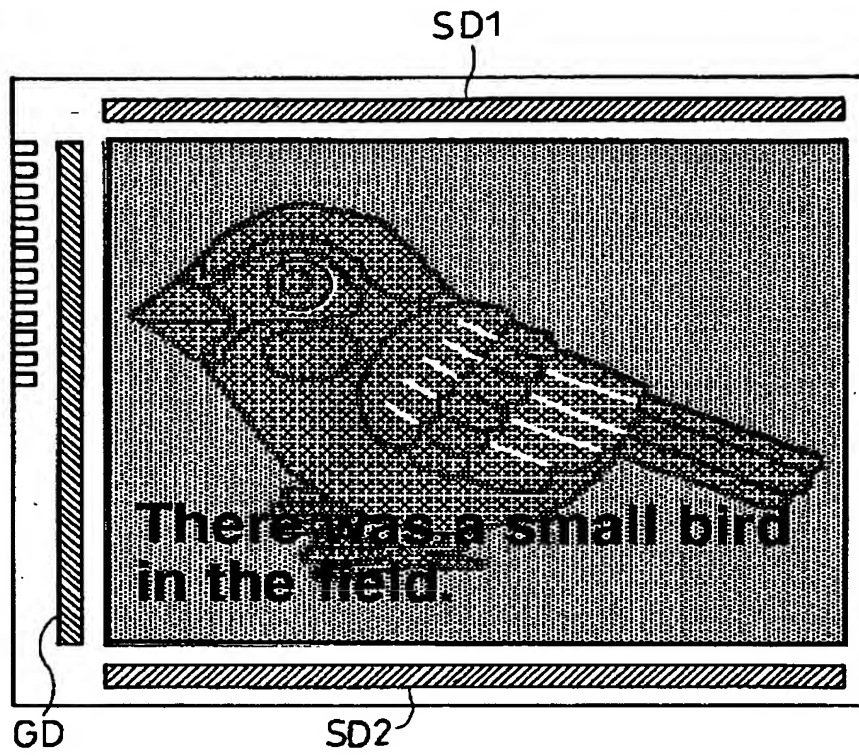


【図22】



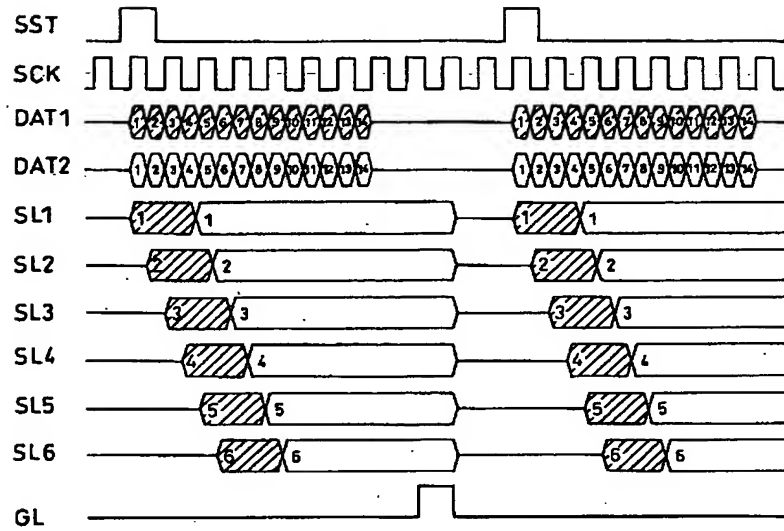
(51)

【図21】

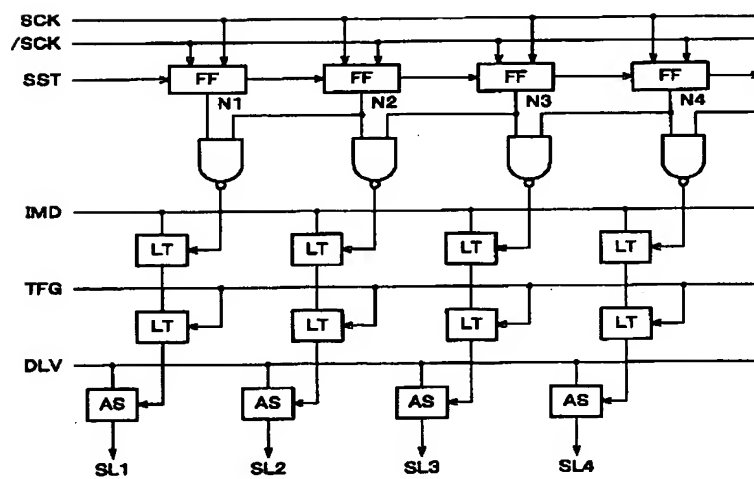


(52)

【図23】

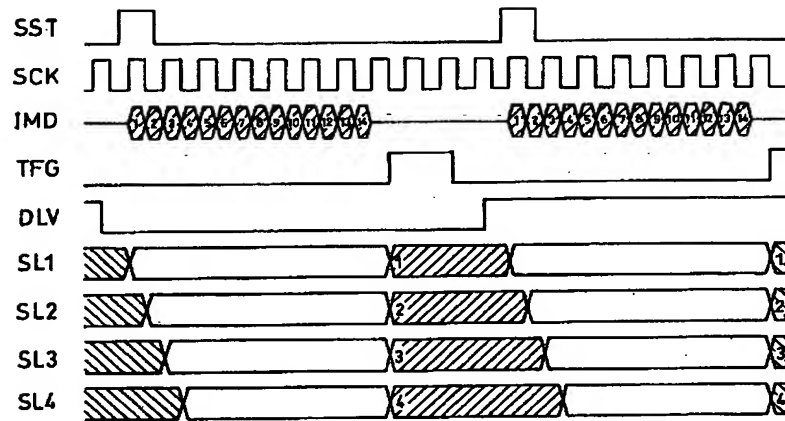


【図24】

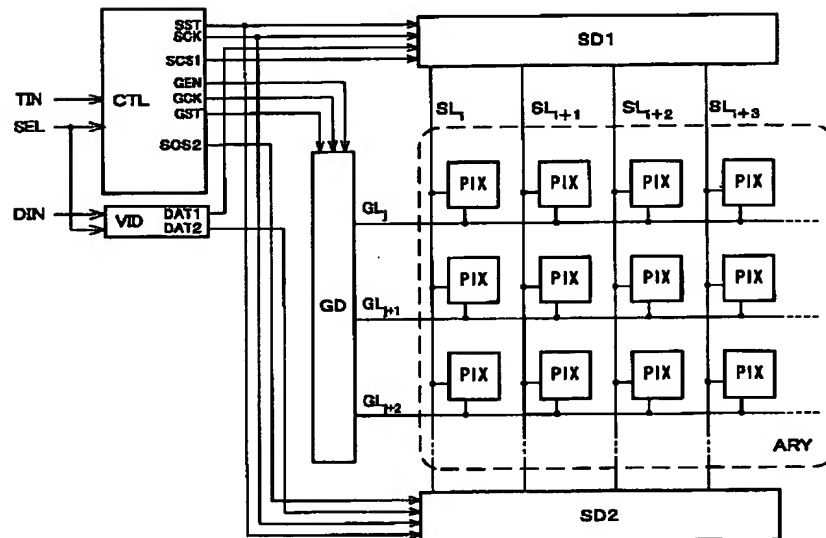


(53)

【図25】

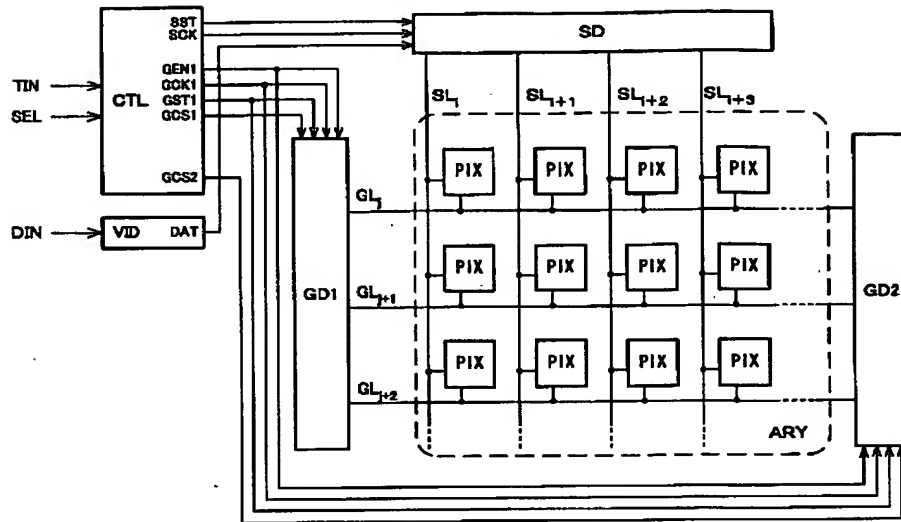


【図26】

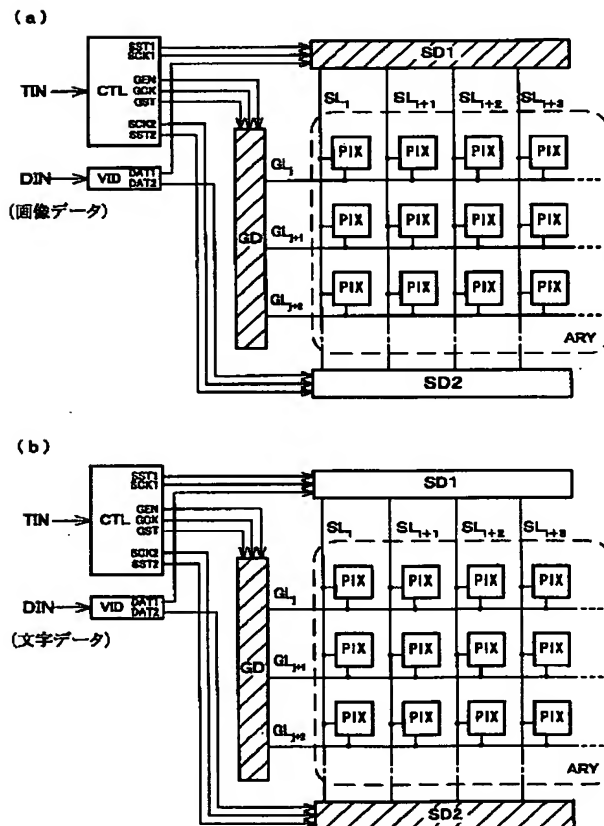


(54)

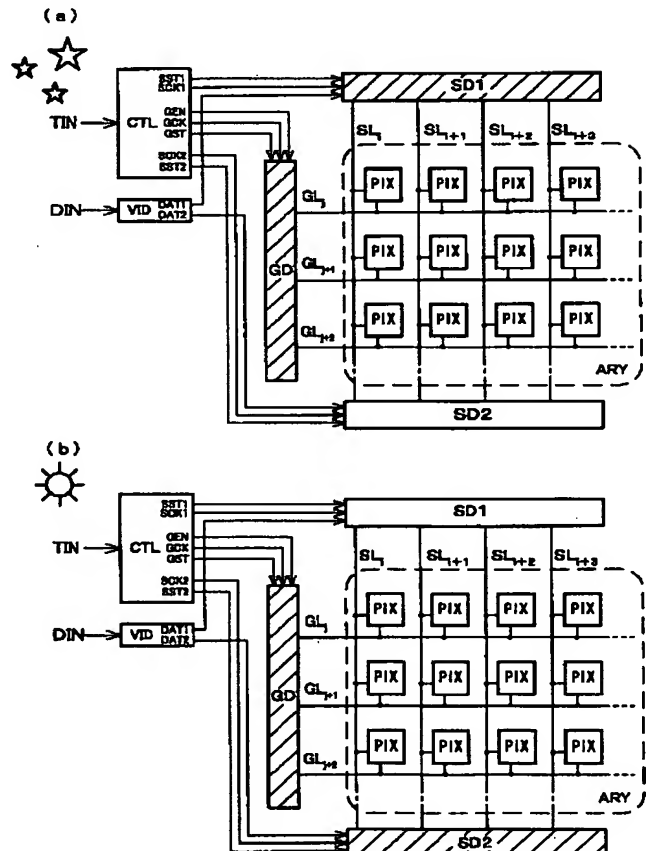
【図27】



【図28】



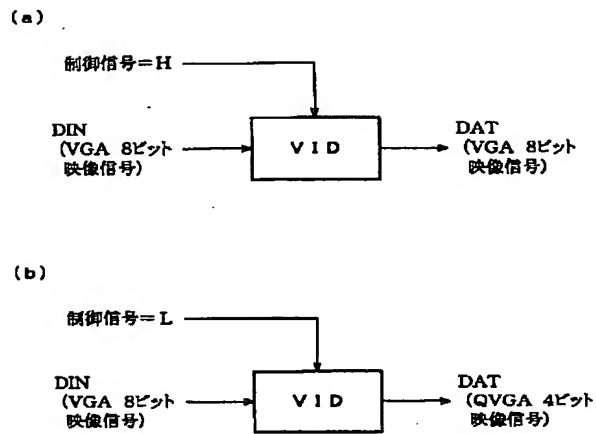
【図29】



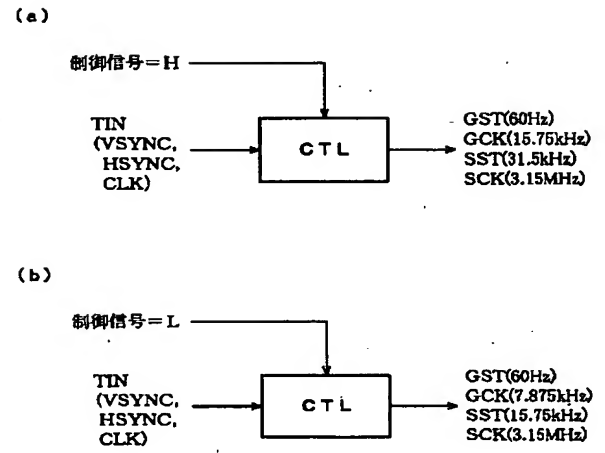


(55)

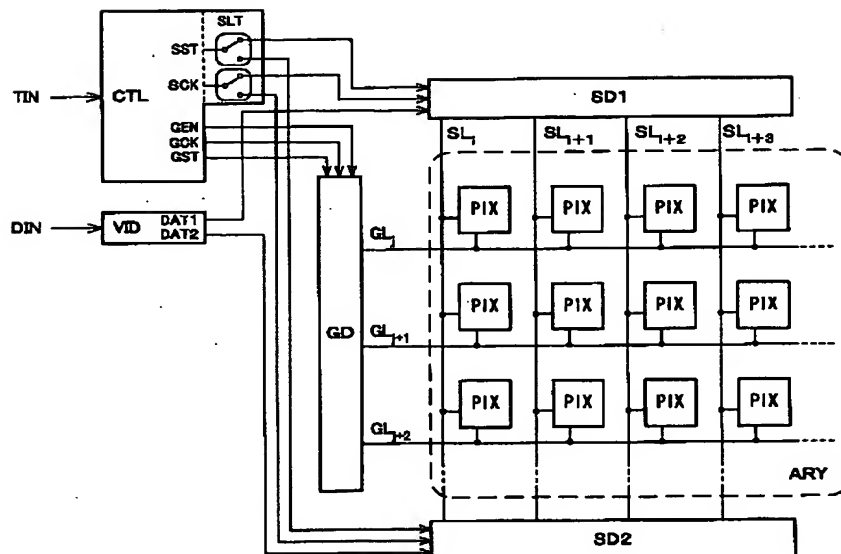
【図30】



【図31】

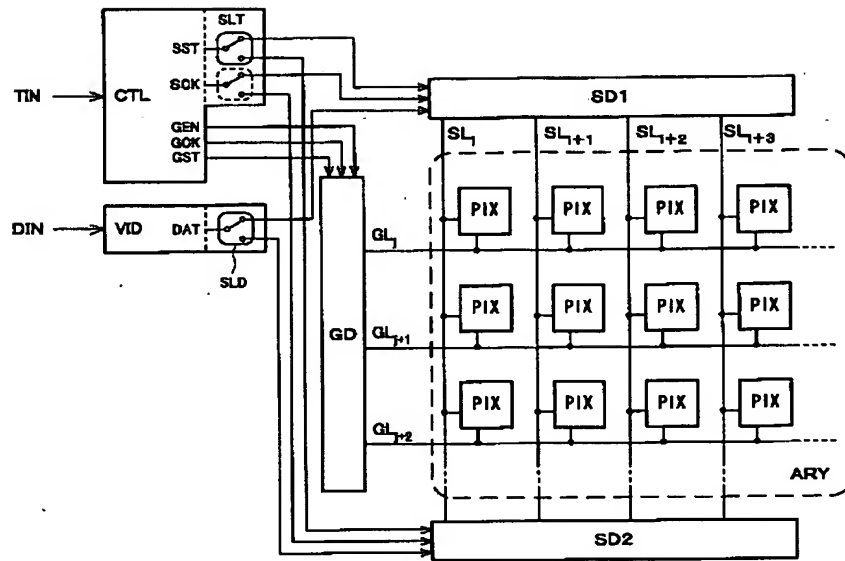


【図32】

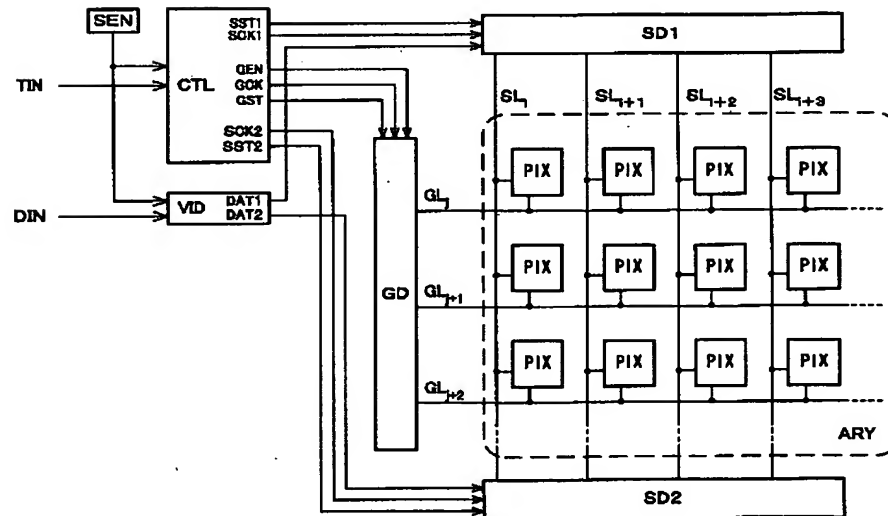


(56)

【図33】

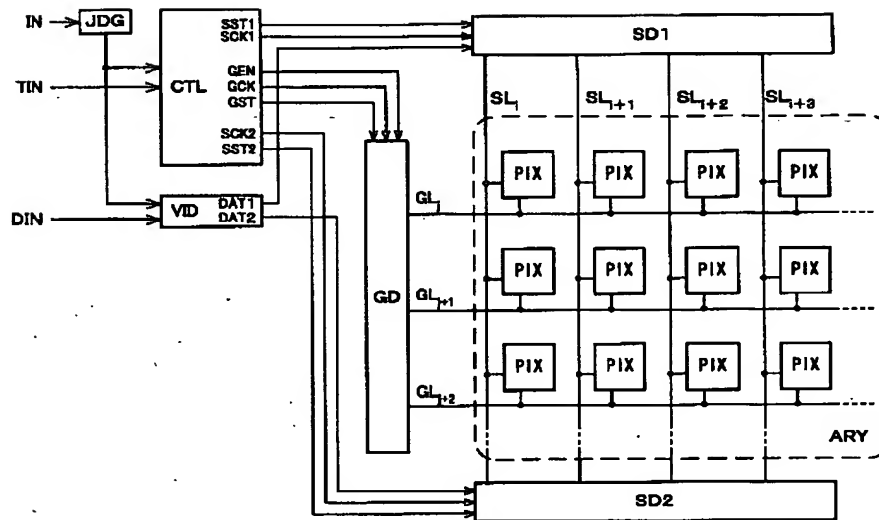


【図34】

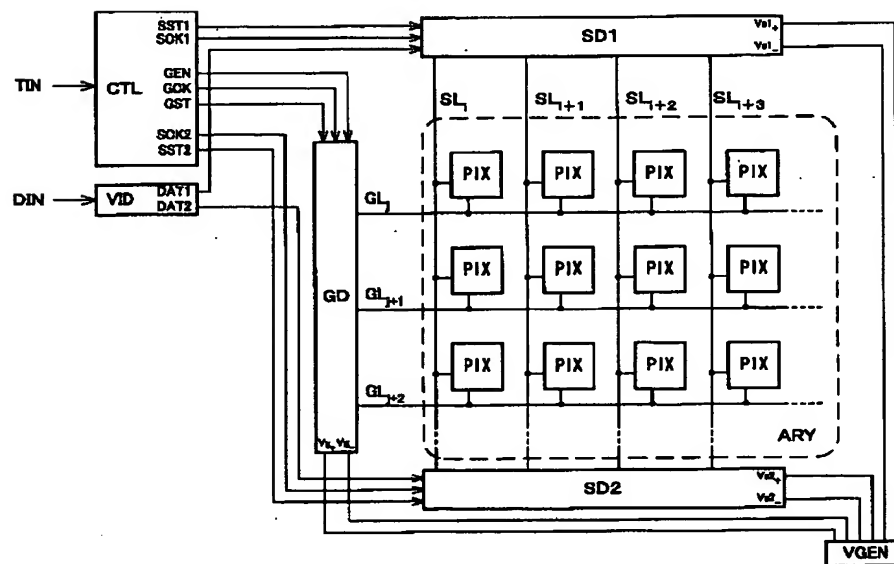


(57)

【図35】

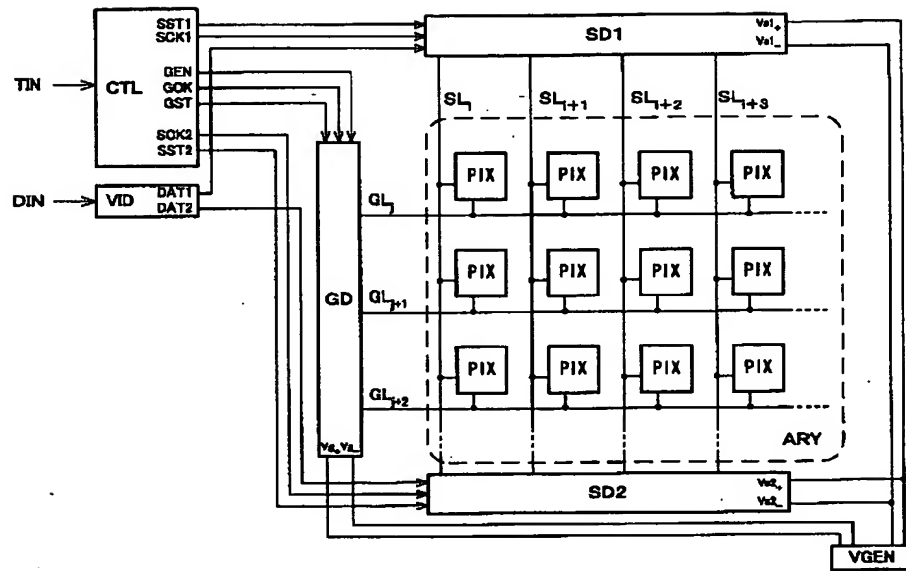


【図36】

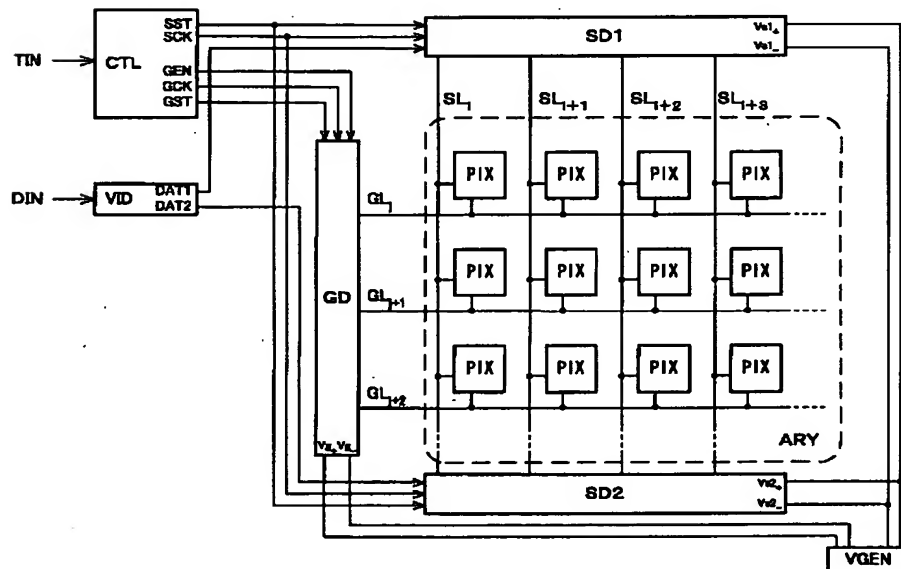


(58)

【図37】

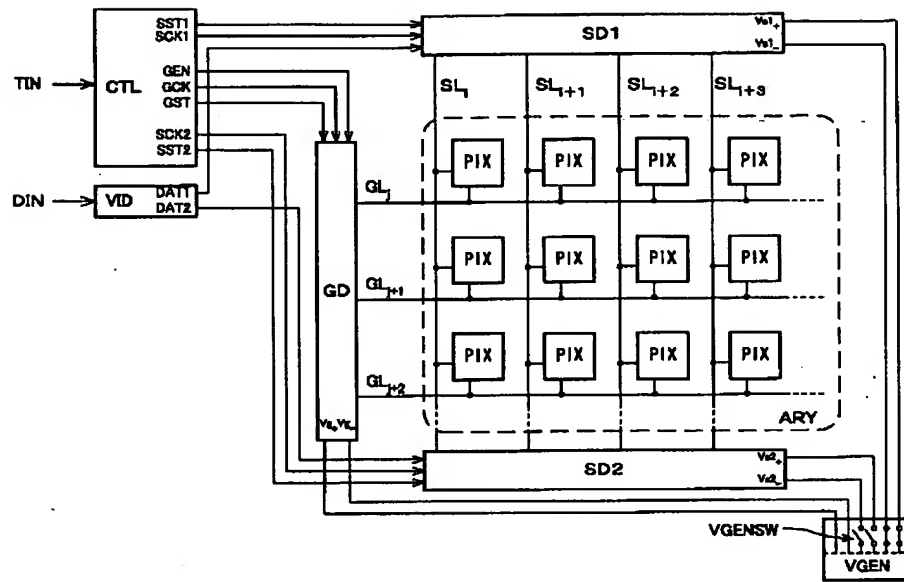


【図38】

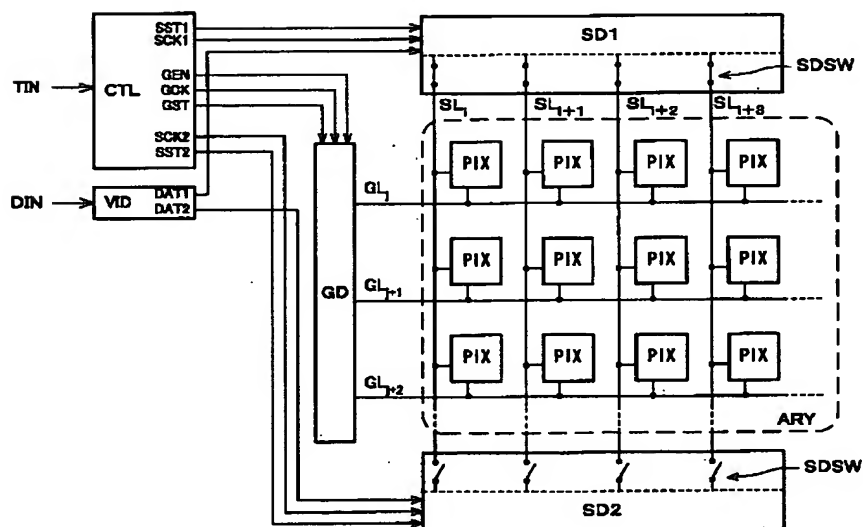


(59)

【図39】

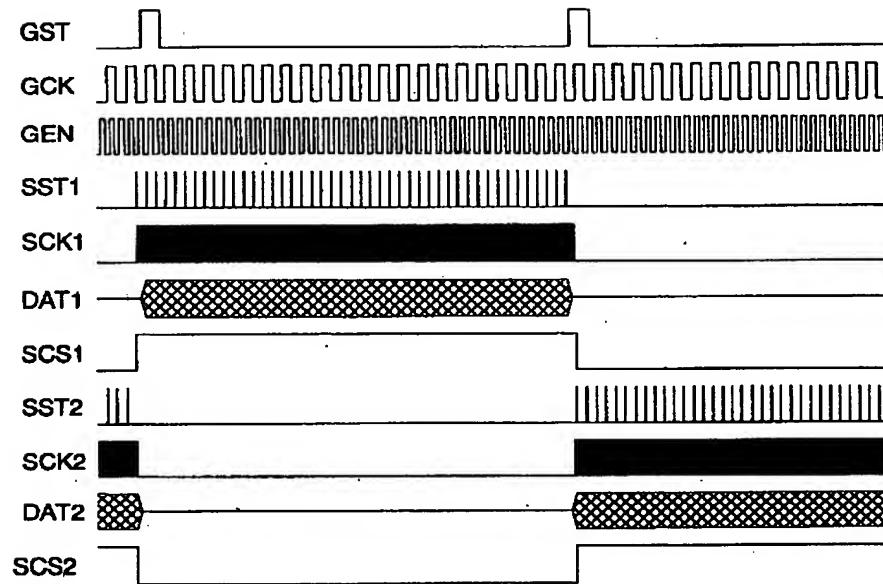


【図40】

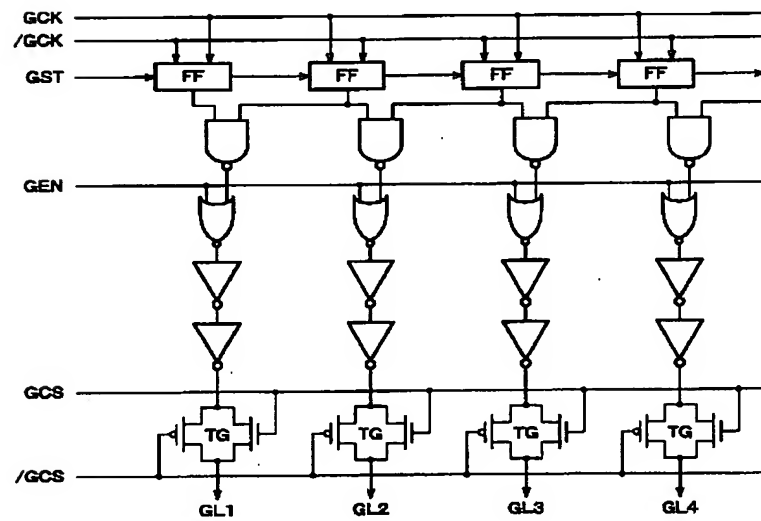


(60)

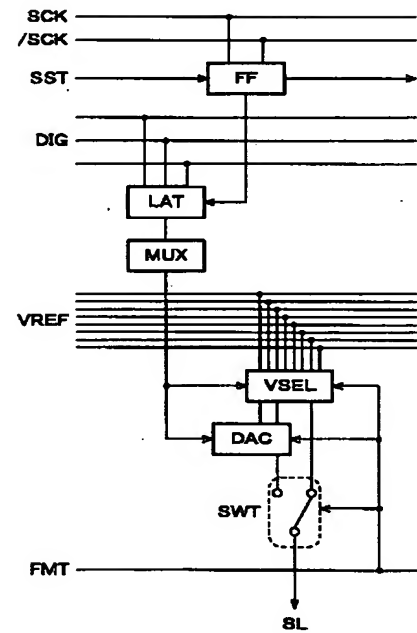
【図41】



【図42】



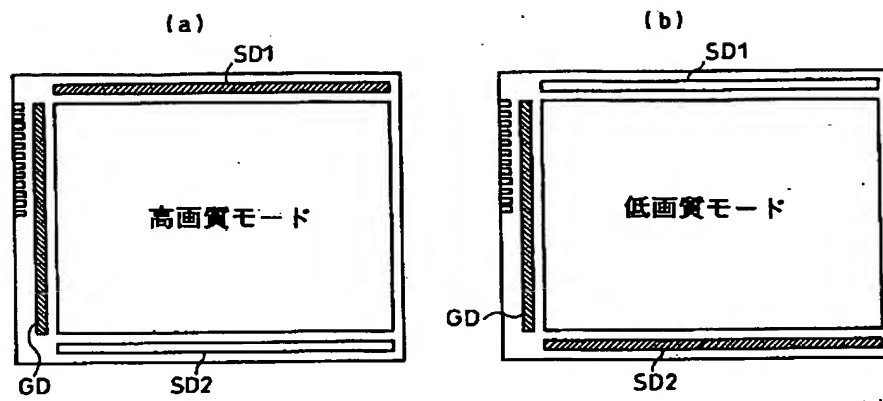
【図59】



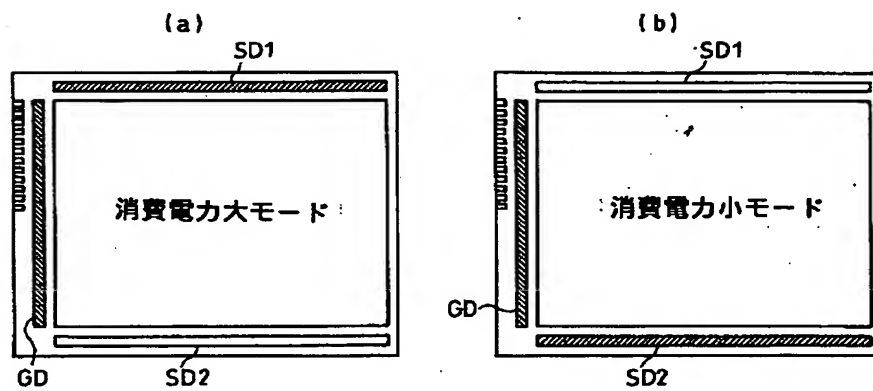


(61)

【図43】

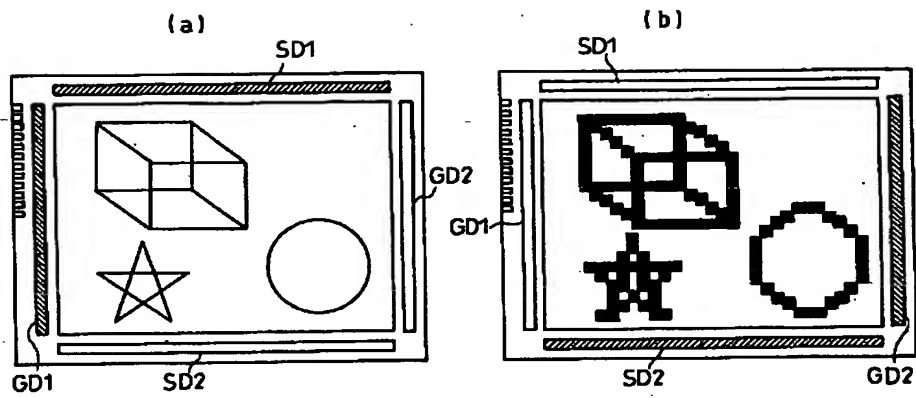


【図44】

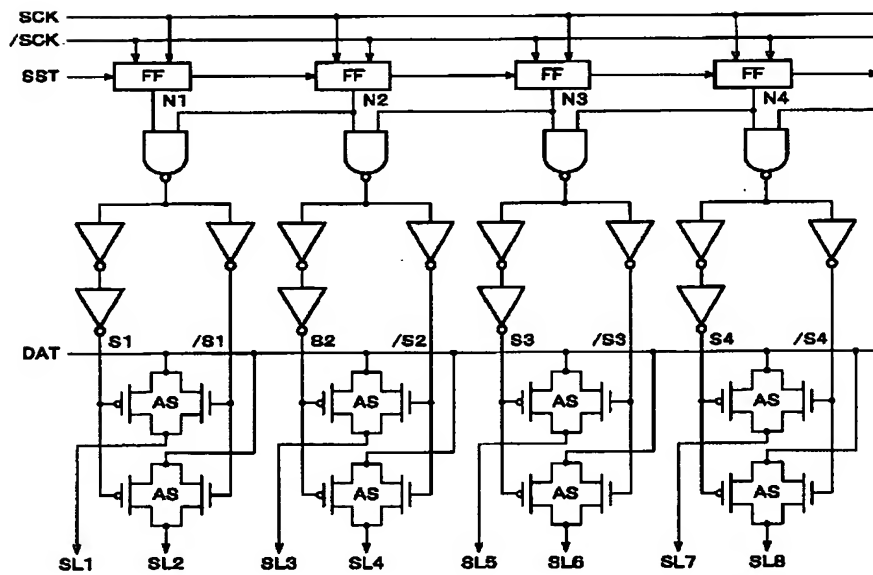


(62)

【図45】

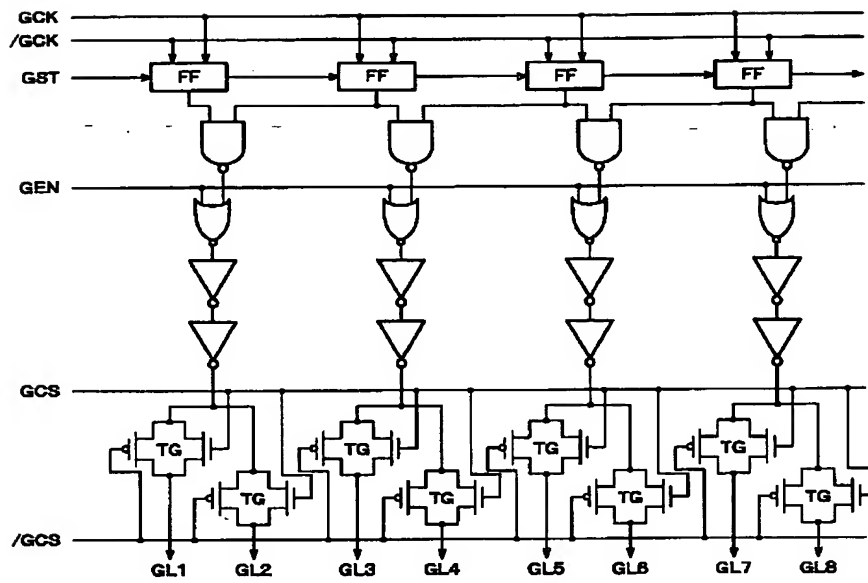


【図46】

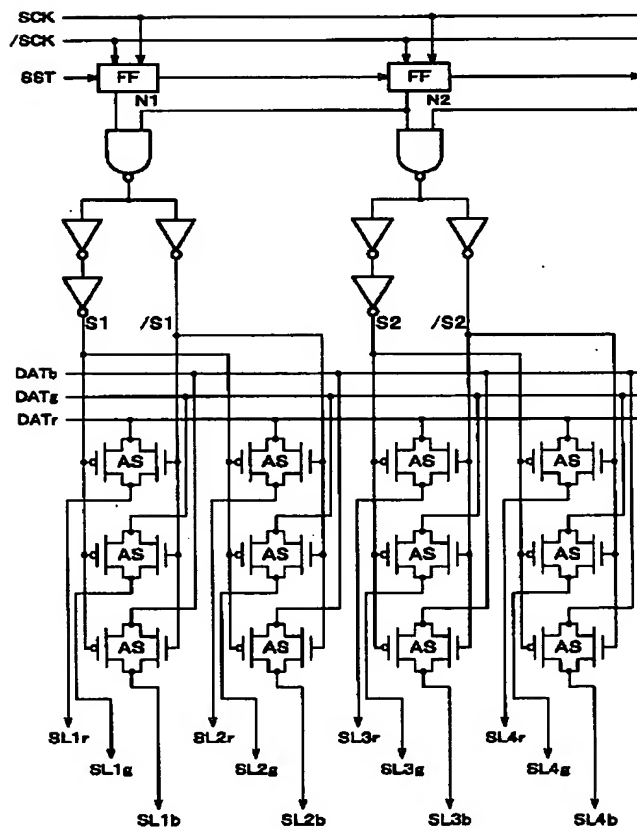


(63)

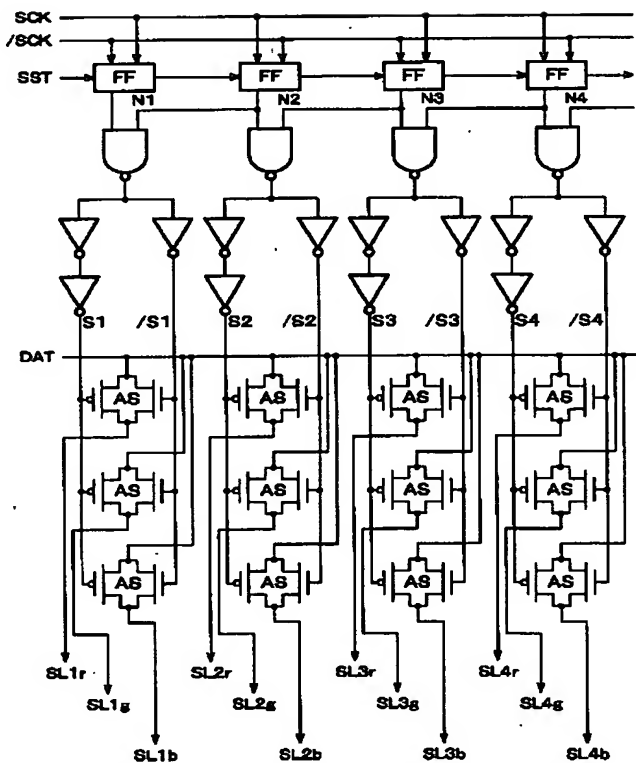
【図47】



【図48】

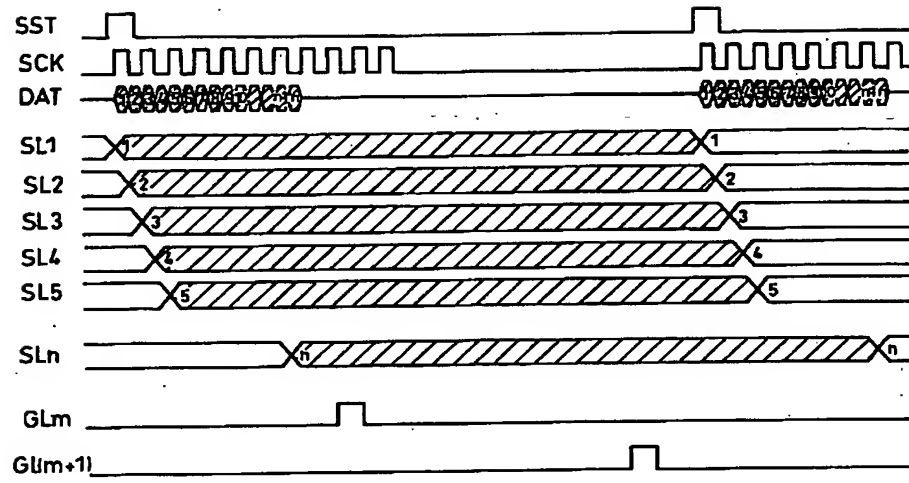


【図54】

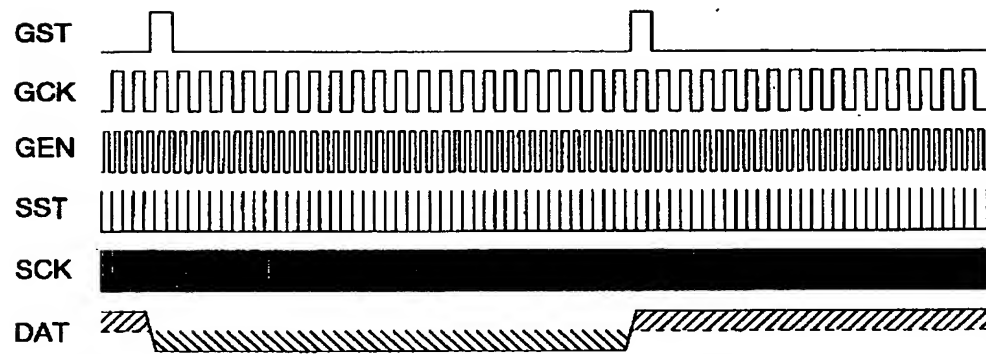


(64)

【図49】

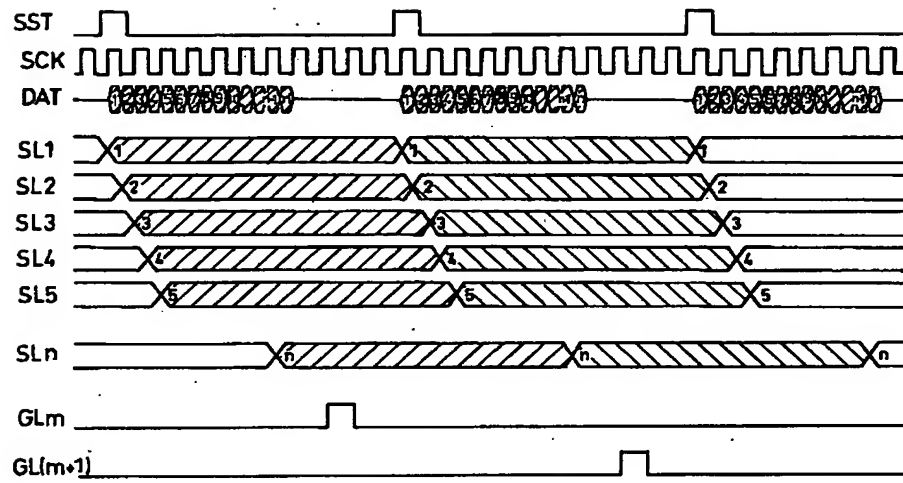


【図50】

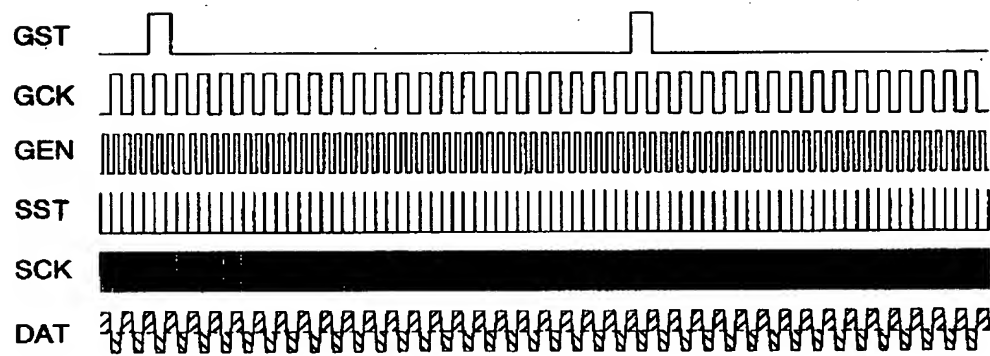


(65)

【図51】

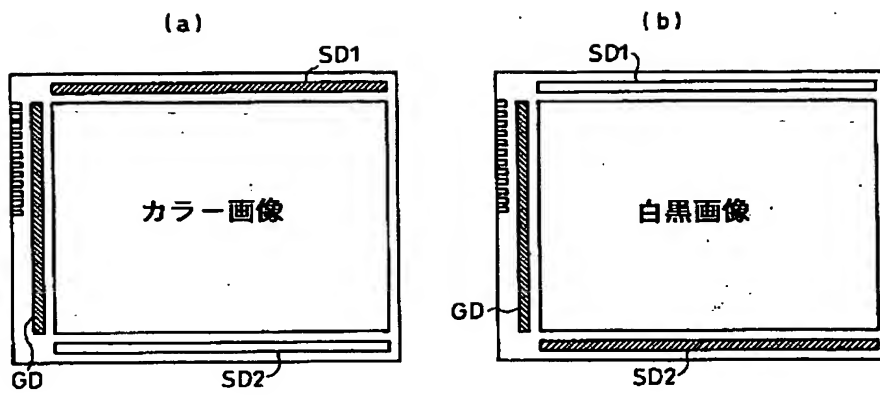


【図52】

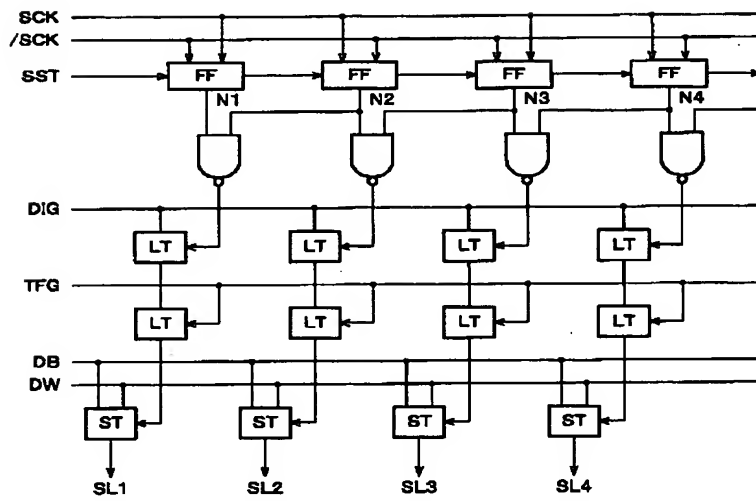


(66)

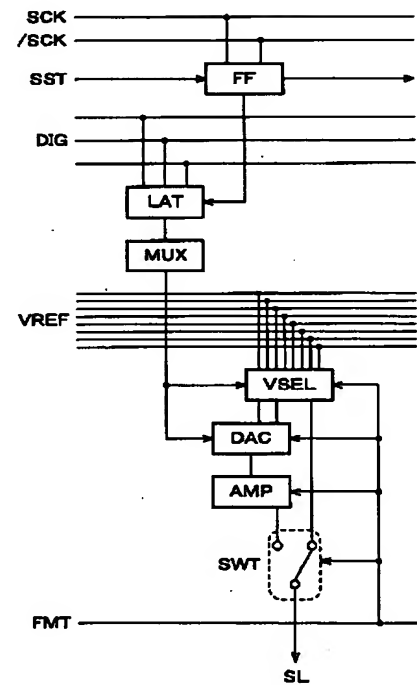
【図53】



【図57】

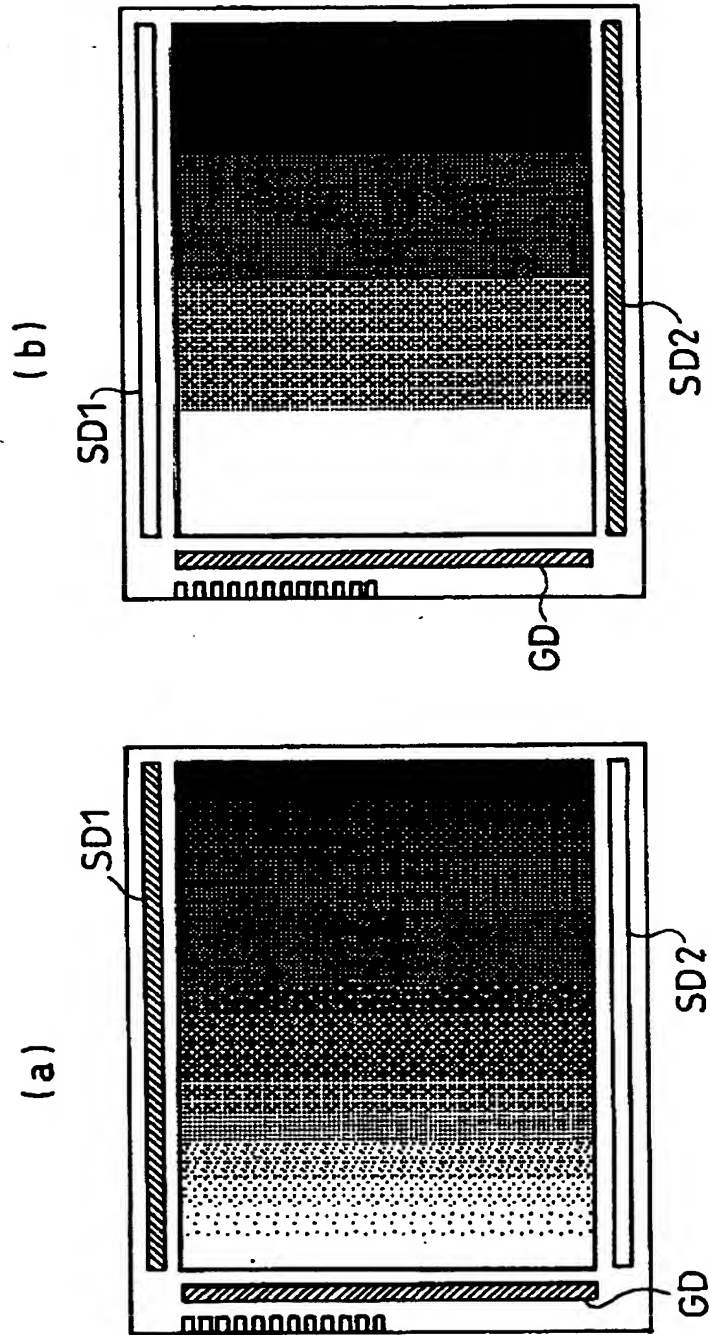


【図60】



(67)

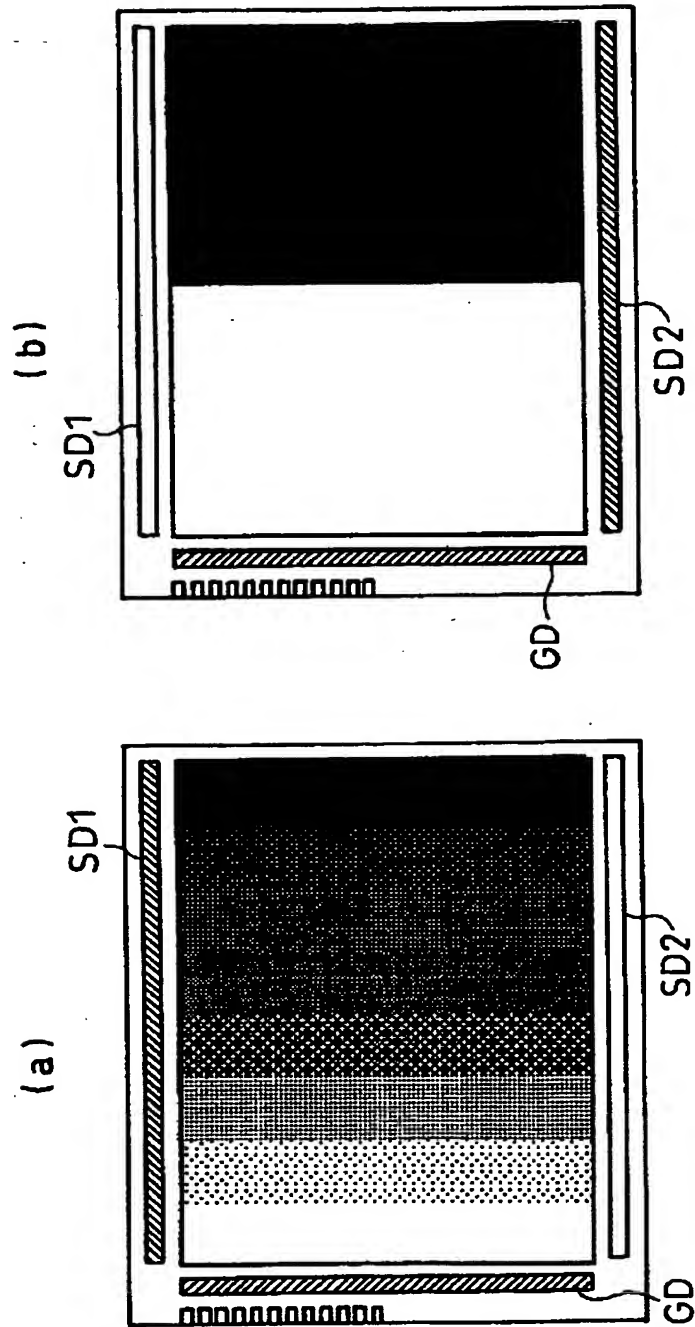
【図55】





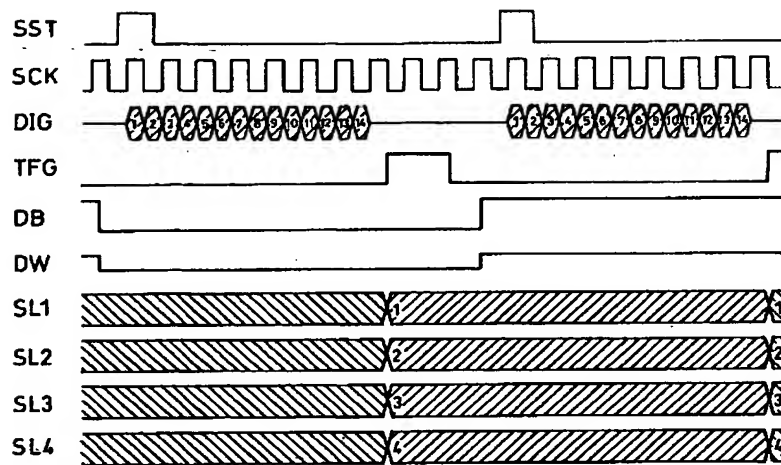
(68)

【図56】

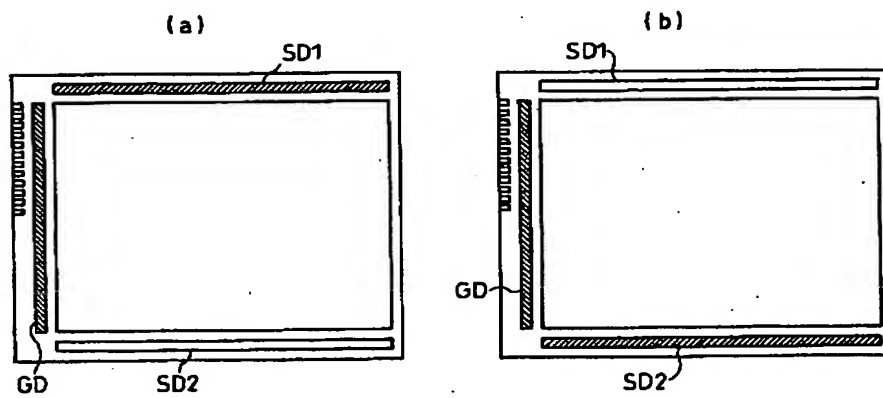


(69)

【図58】

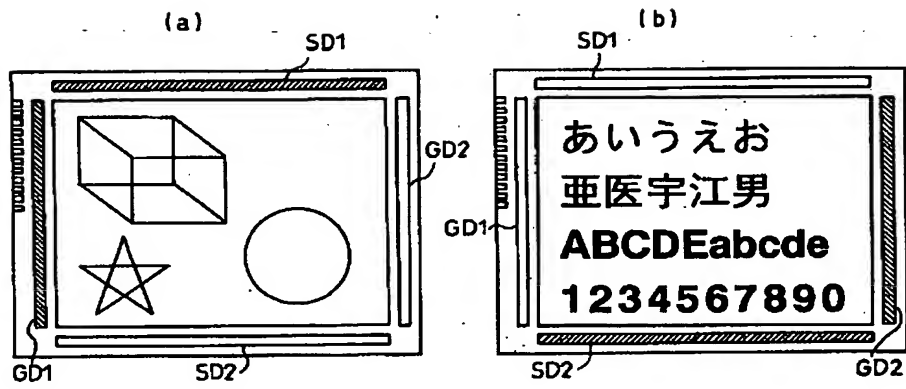


【図61】

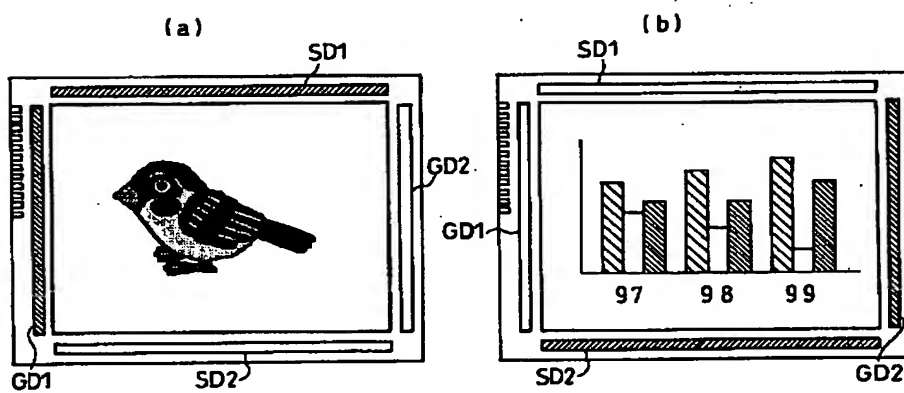


(70)

【図62】

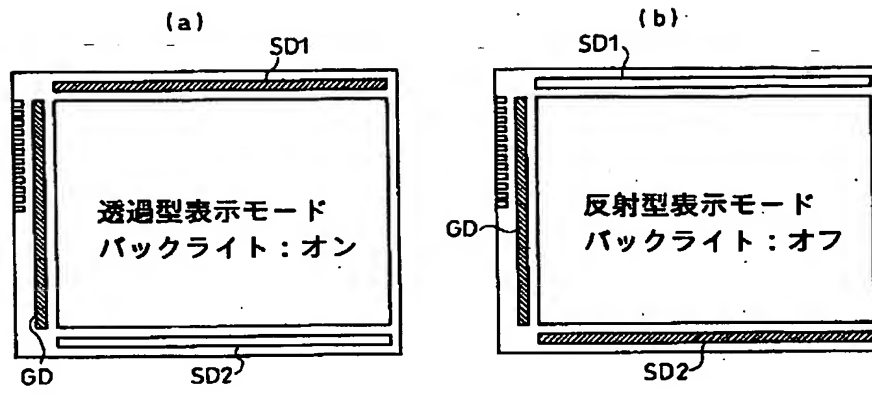


【図63】

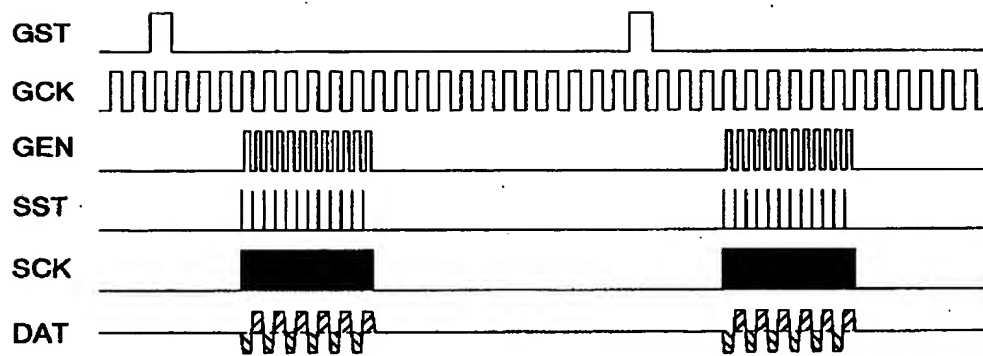


(71)

【図64】

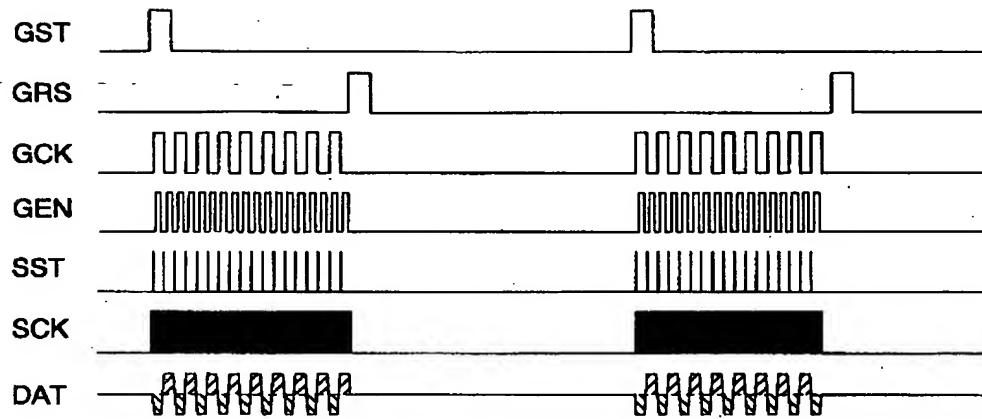


【図65】

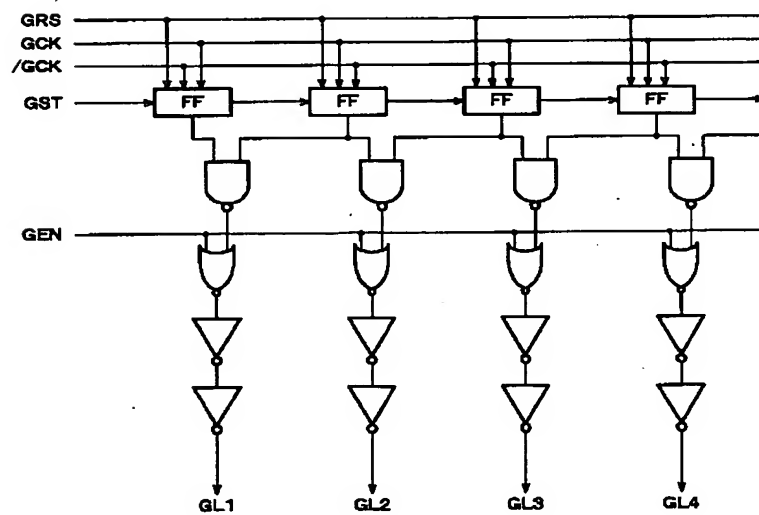


(72)

【図 6 6】

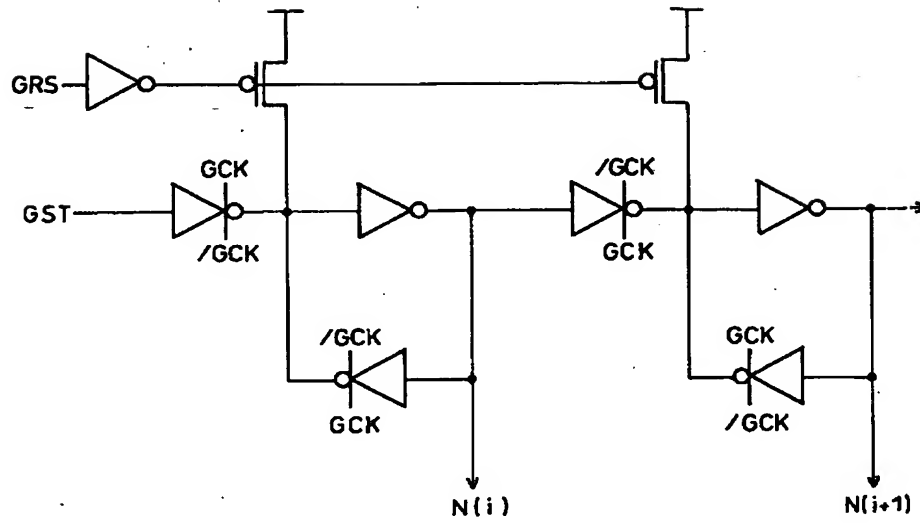


【図 6 7】

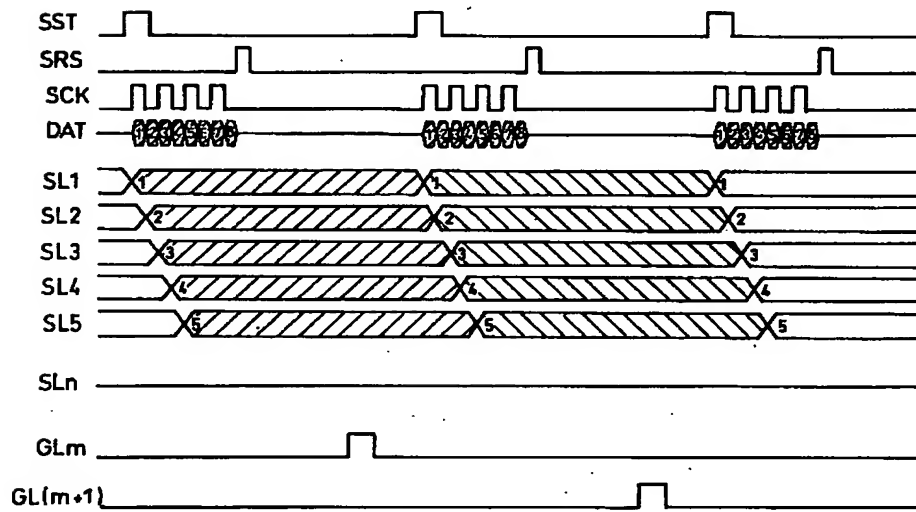


(73)

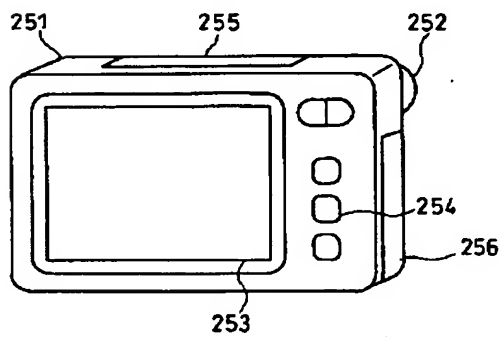
【図68】



【図69】

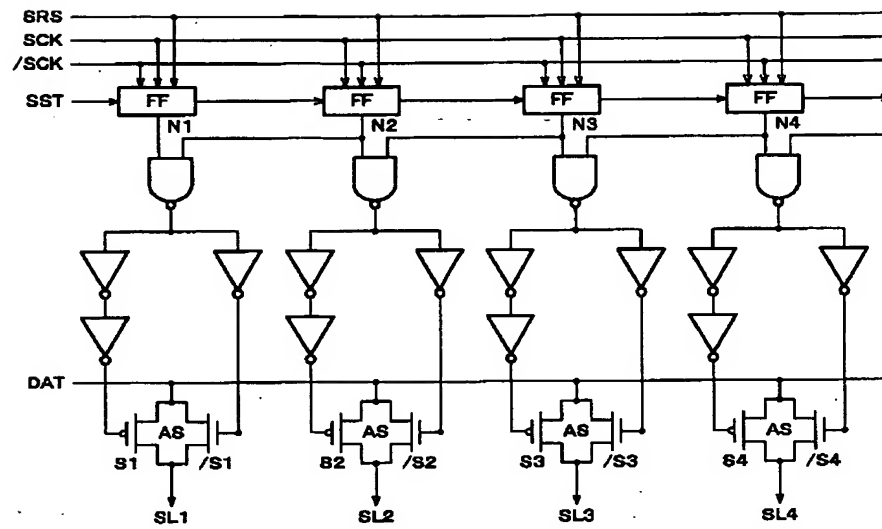


【図87】

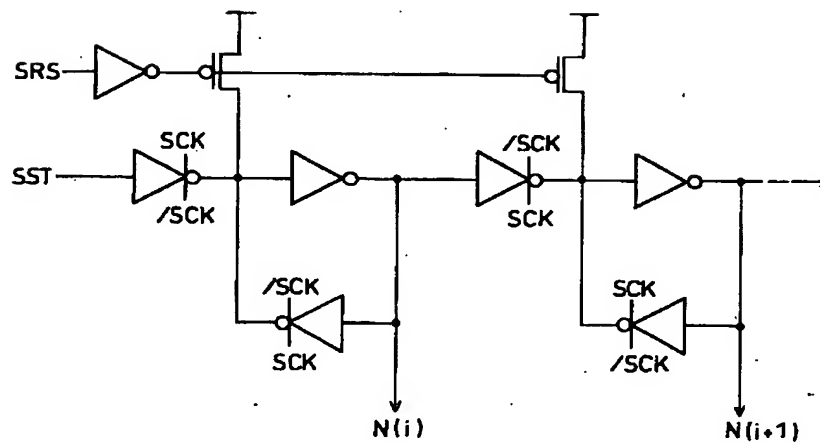


(74)

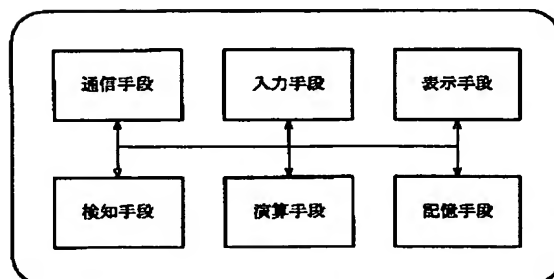
【図70】



【図71】



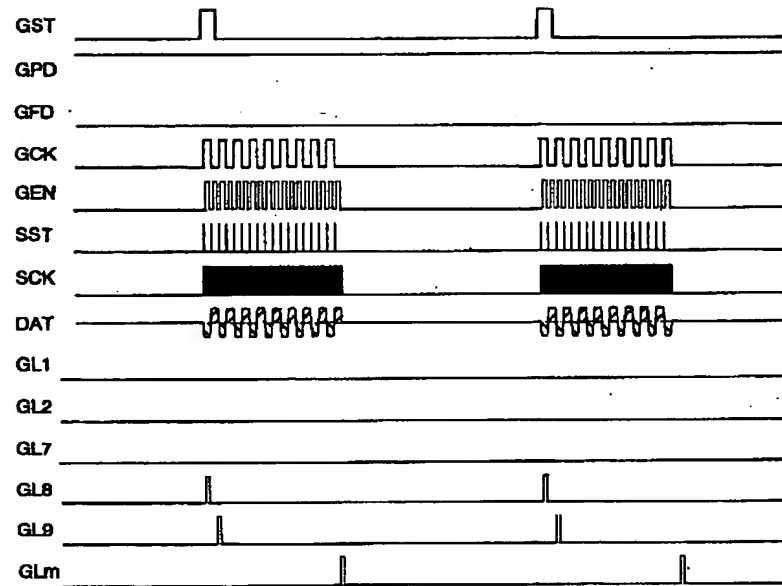
【図79】



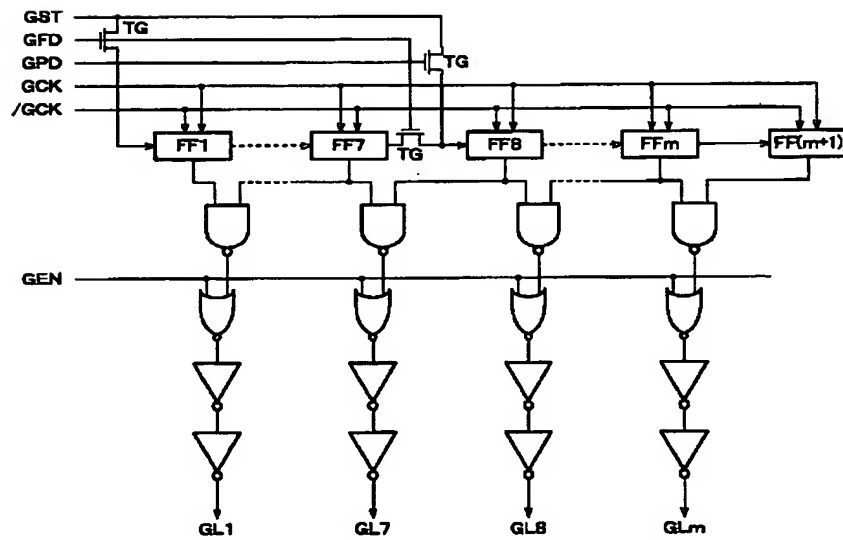


(75)

【図72】

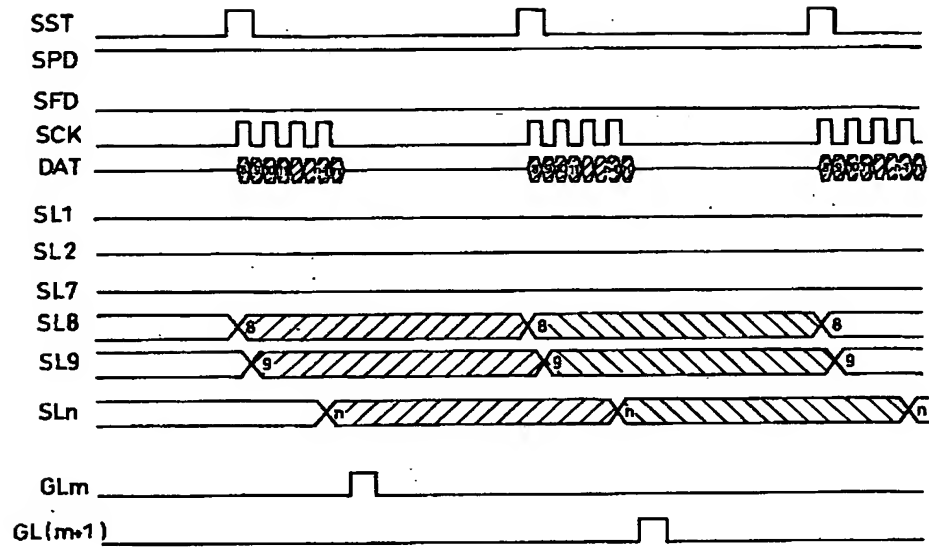


【図73】

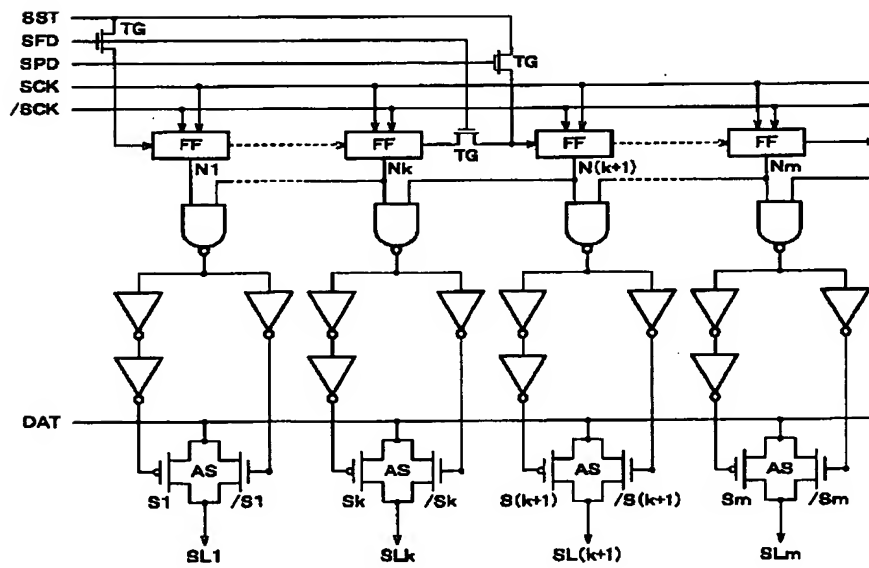


(76)

【図74】

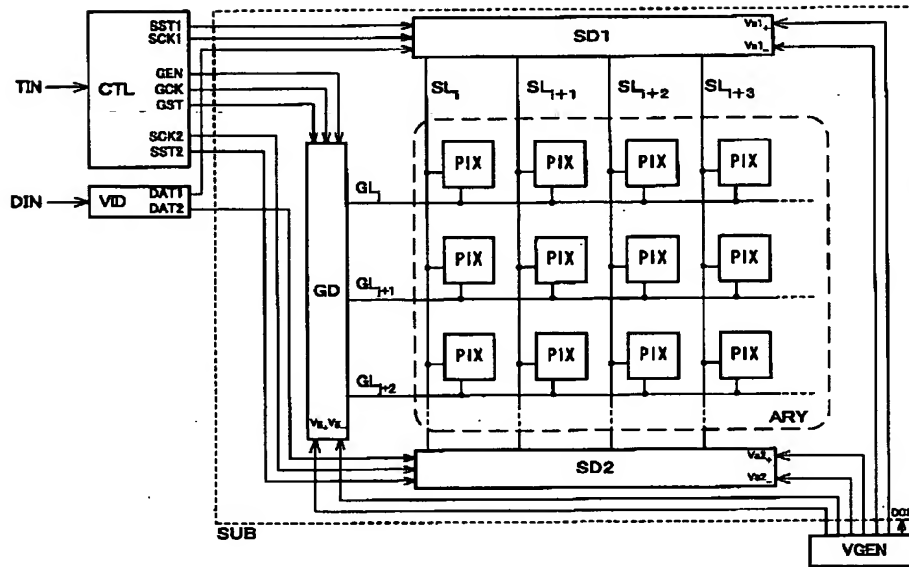


【図75】

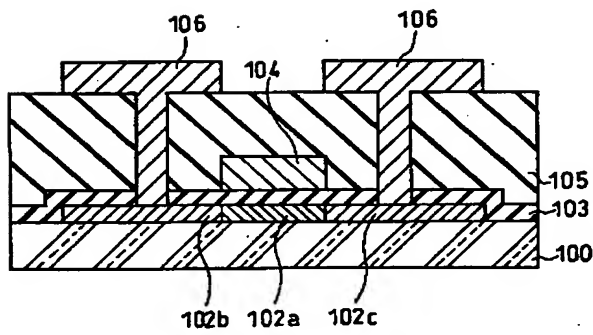


(77)

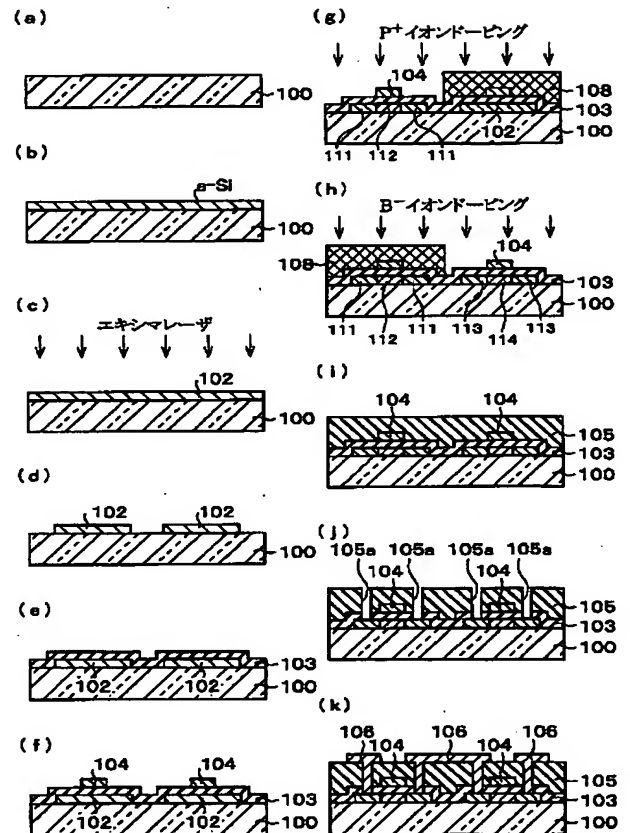
【図 76】



【図 77】

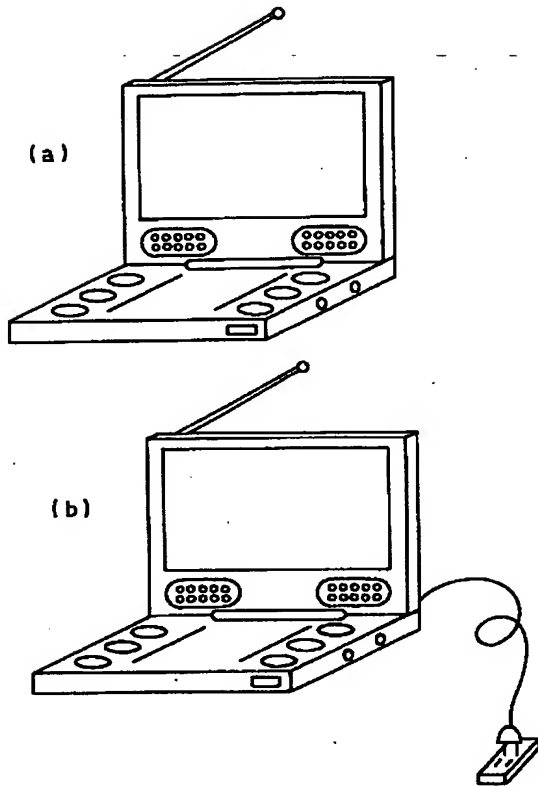


【図 78】

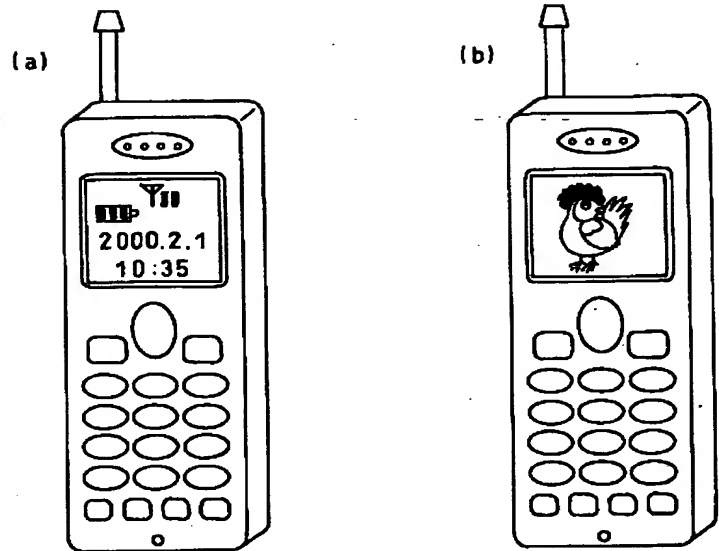


(78)

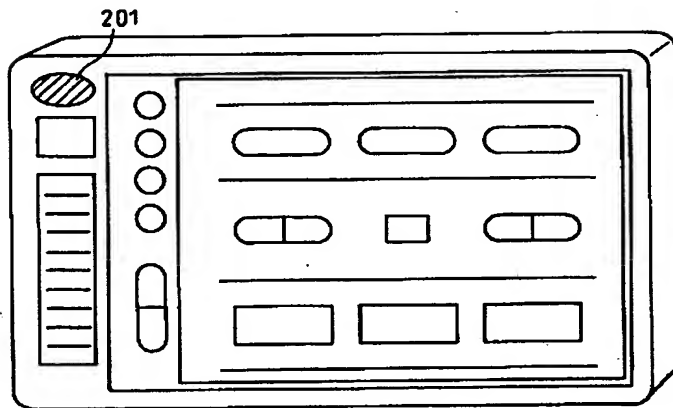
【図80】



【図81】

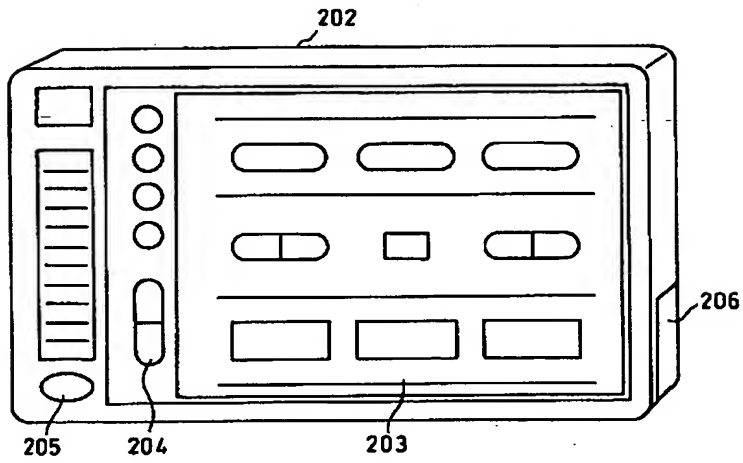


【図82】

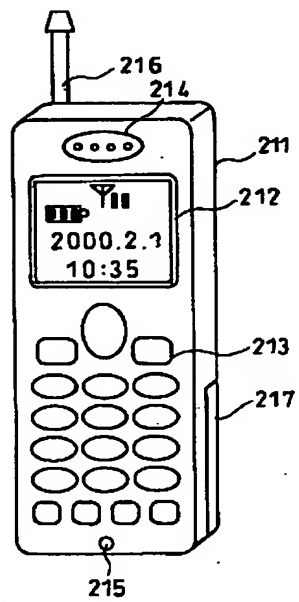


(79)

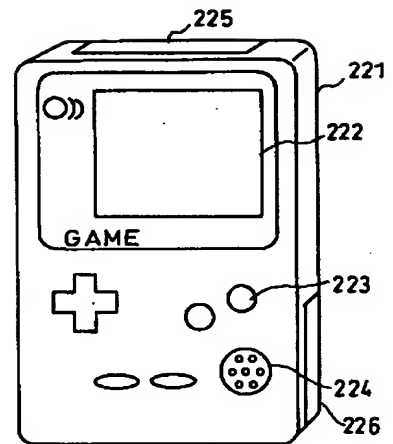
【図83】



【図84】

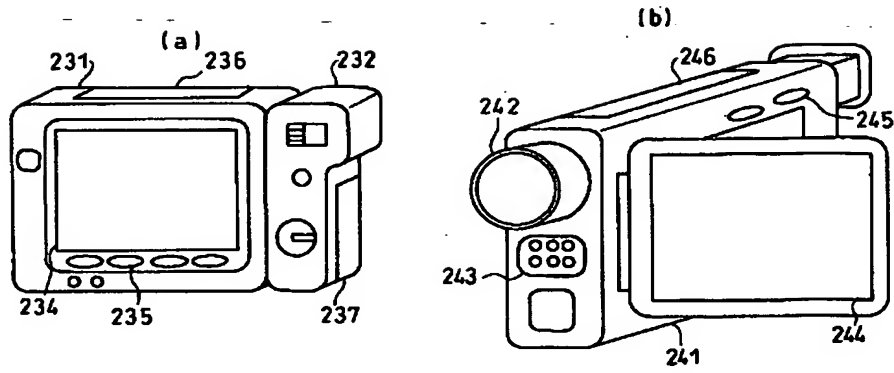


【図85】

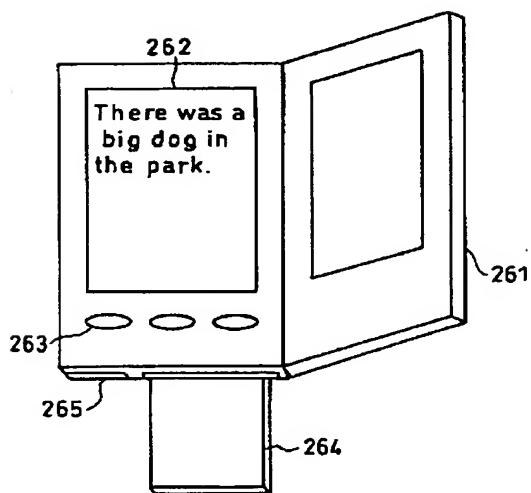


(80)

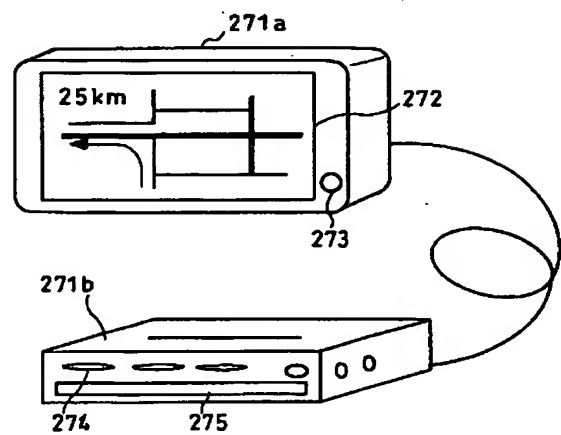
【図 8 6】



【図 8 8】

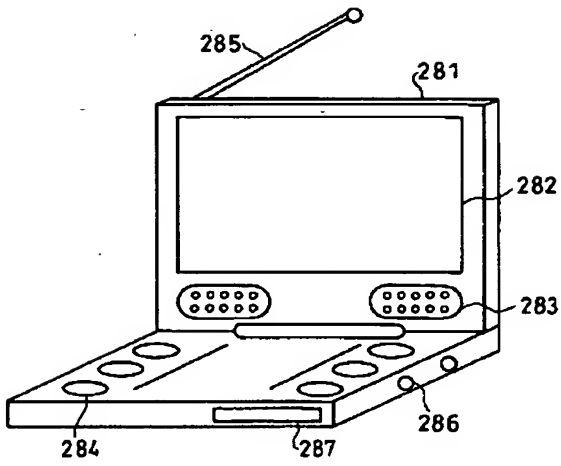


【図 8 9】

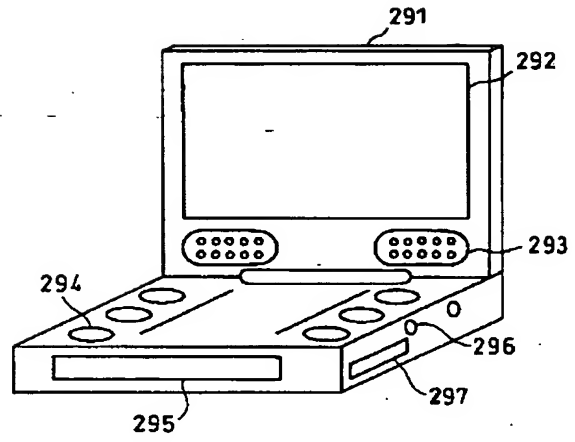


(81)

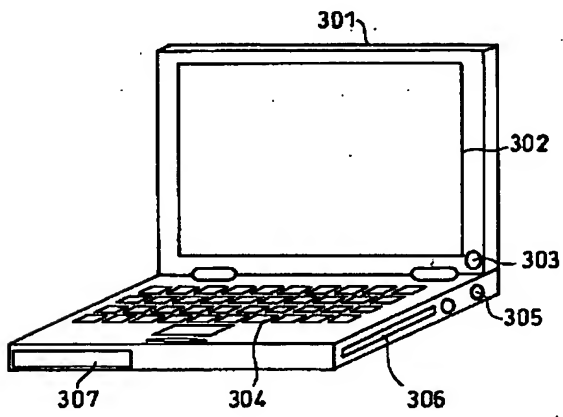
【図90】



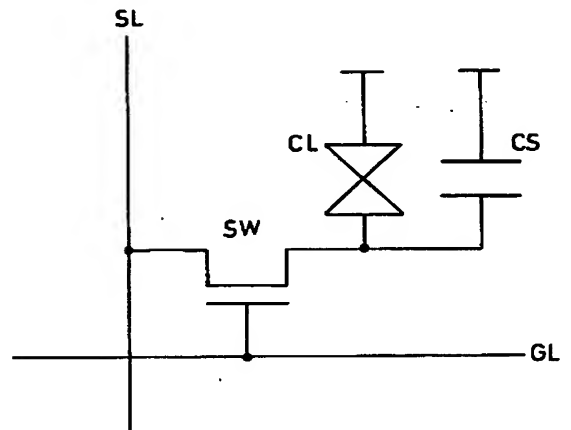
【図91】



【図92】



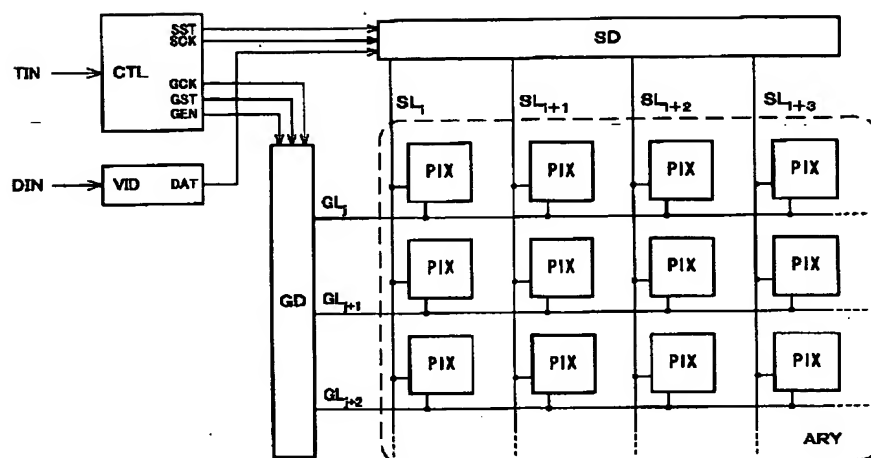
【図94】



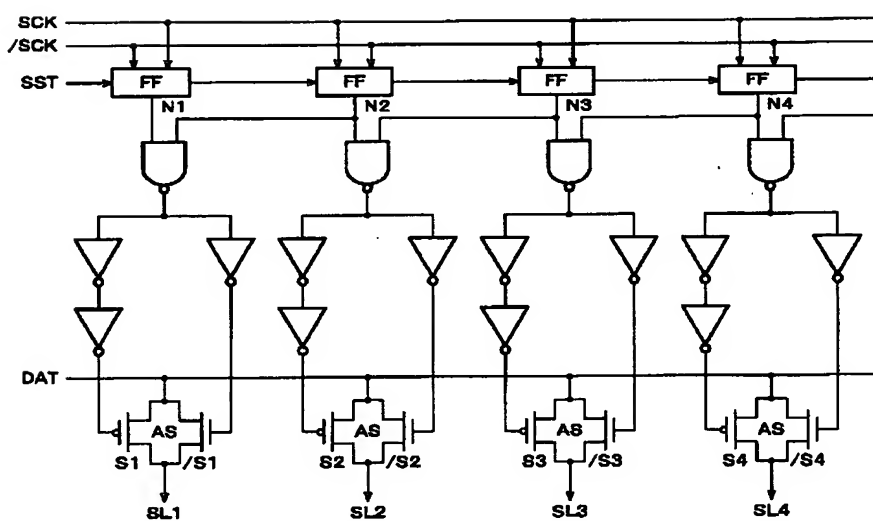


(82)

【図93】

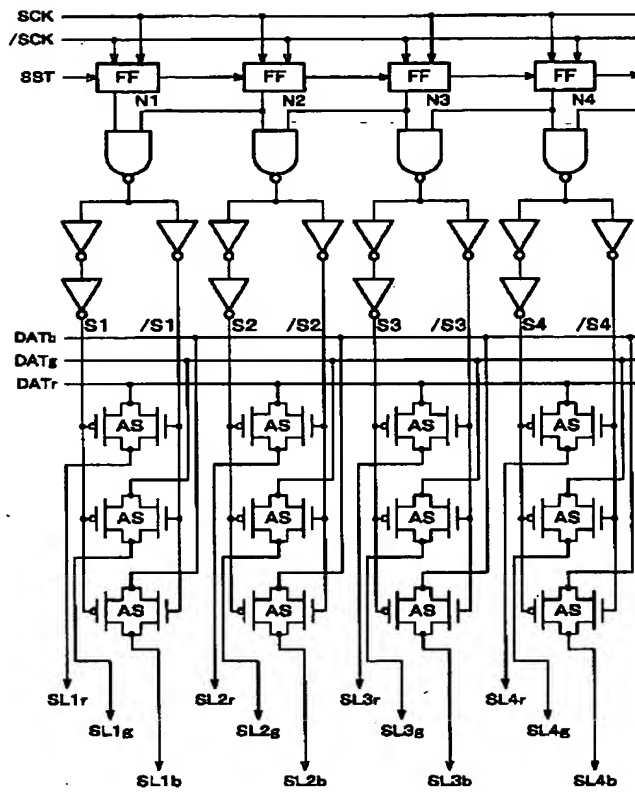


【図95】

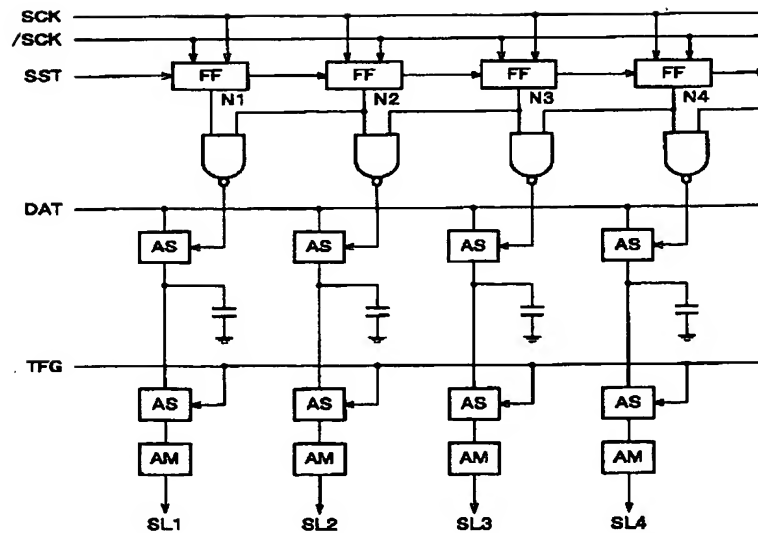


(83)

【図96】

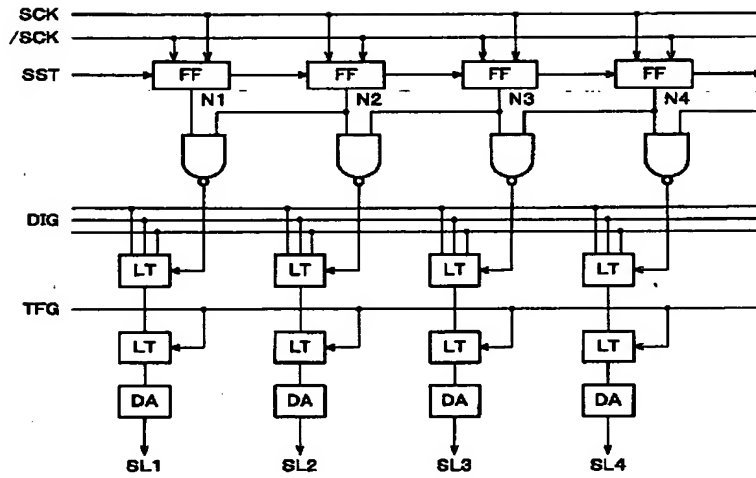


【図97】

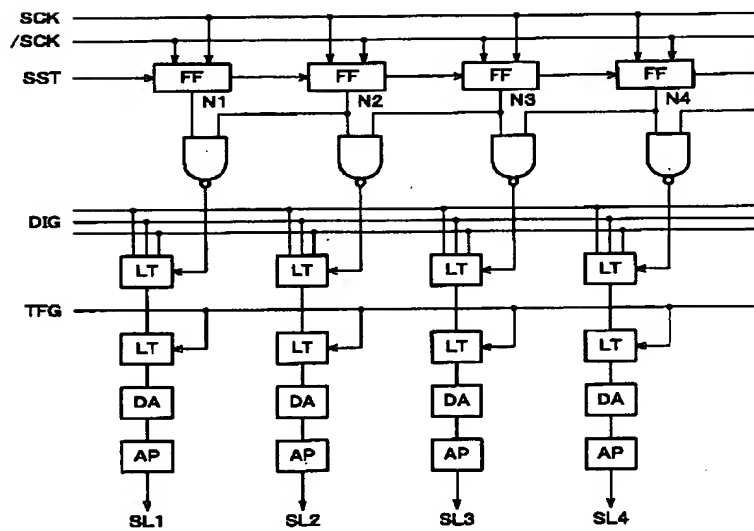


(84)

【図98】

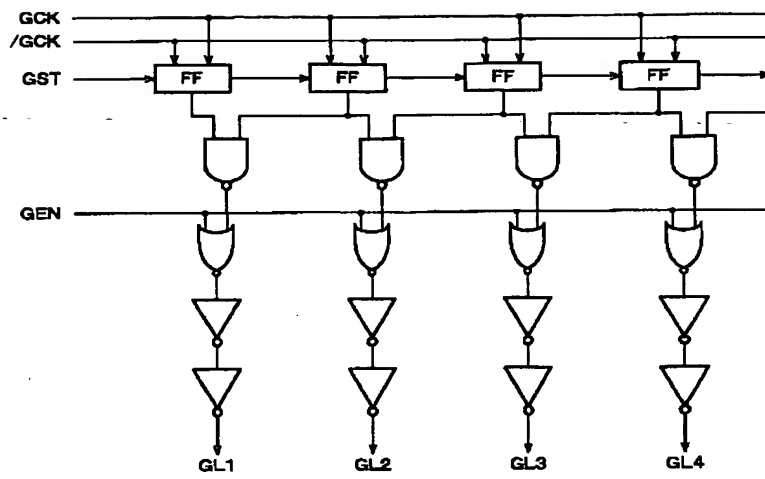


【図99】

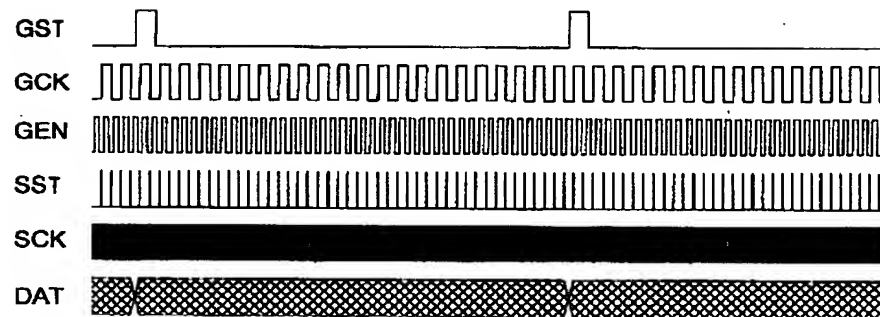


(85)

【図100】

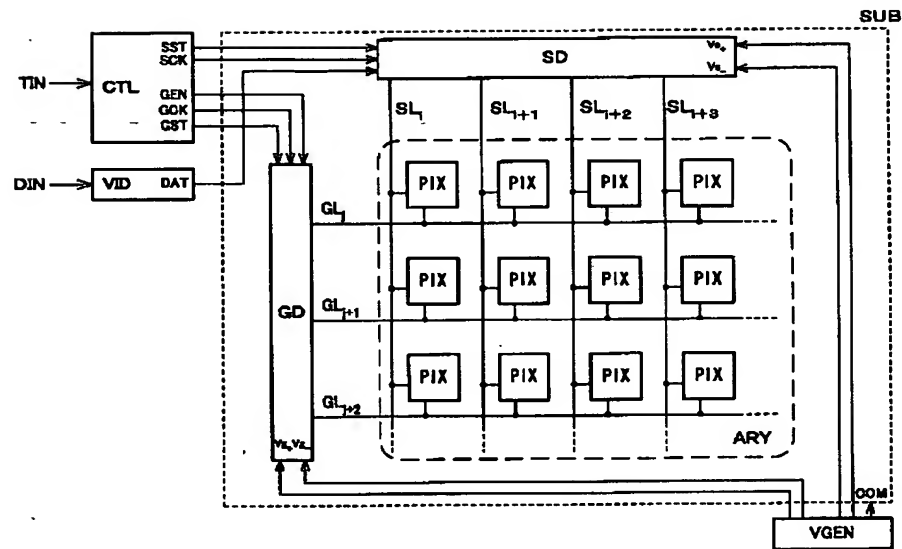


【図101】



(86)

【図102】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7		識別記号	F I	ターマコード (参考)
G 0 9 G	3/20	6 6 0	G 0 9 G 3/20	6 6 0 N
		6 8 0		6 8 0 G
G 0 2 F	1/133	5 5 0	G 0 2 F 1/133	5 5 0
G 0 9 F	9/00	3 4 6	G 0 9 F 9/00	3 4 6 A
	9/30	3 3 8		3 3 8
	9/40	3 0 1		3 0 1
G 0 9 G	3/36		G 0 9 G 3/36	

- (72) 発明者 マイケル ジェームス ブラウンロー  
イギリス国 オーエックス4 4ワイビー  
オックスフォード、サンドフォード オン  
テムズ、チャーチ ロード 124
- (72) 発明者 グレアム アンドリュウ カーンズ  
イギリス国 オーエックス2 8エヌエイ  
チ オックスフォード、カッテスロウ、ボ  
ーン クローズ22

(87)

F ターム (参考) 2H093 NA32 NC09 NC11 NC16 NC22  
NC24 NC26 NC34 ND01 ND06  
ND34 ND39 ND40 ND49 ND52  
ND54 NE01  
5C006 AA01 AA02 AA16 AF44 AF68  
AF69 AF71 AF83 BB11 BB28  
BC03 BC12 BC20 BF02 BF03  
BF04 BF06 BF15 BF24 BF26  
BF27 BF34 BF45 EA01 EB04  
FA41 FA47  
5C080 AA10 BB05 DD26 DD27 DD28  
EE17 EE29 JJ02 JJ03 JJ04  
JJ06 KK07  
5C094 AA02 AA22 BA03 BA05 BA43  
CA19 CA24 DA09 EA04 EA07  
EB02 HA05 HA06 HA08  
5G435 AA00 BB12 CC13 DD01 EE33  
EE37 LL04 LL07 LL08 LL14  
LL17

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第6部門第2区分  
 【発行日】平成17年3月17日(2005.3.17)

【公開番号】特開2002-32048(P2002-32048A)  
 【公開日】平成14年1月31日(2002.1.31)  
 【出願番号】特願2000-314332(P2000-314332)  
 【国際特許分類第7版】

G 0 9 G 3/20  
 G 0 2 F 1/133  
 G 0 9 F 9/00  
 G 0 9 F 9/30  
 G 0 9 F 9/40  
 G 0 9 G 3/36

【F I】

G 0 9 G 3/20 6 1 1 A  
 G 0 9 G 3/20 6 1 2 T  
 G 0 9 G 3/20 6 2 1 M  
 G 0 9 G 3/20 6 2 2 A  
 G 0 9 G 3/20 6 2 3 A  
 G 0 9 G 3/20 6 6 0 N  
 G 0 9 G 3/20 6 8 0 G  
 G 0 2 F 1/133 5 5 0  
 G 0 9 F 9/00 3 4 6 A  
 G 0 9 F 9/30 3 3 8  
 G 0 9 F 9/40 3 0 1  
 G 0 9 G 3/36

【手続補正書】

【提出日】平成16年4月8日(2004.4.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】画像表示装置およびそれを用いた電子機器、データ信号線駆動回路、駆動回路

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像を表示する複数の画素からなる画素アレイと、該画素アレイに映像信号を供給するデータ信号線駆動回路と、該画素への映像信号の書き込みを制御する走査信号線駆動回路と、該データ信号線駆動回路と該走査信号線駆動回路にタイミング信号を供給するタイミング回路と、該データ信号線駆動回路に映像信号を供給する映像信号処理回路とを有する画像表示装置において、

上記データ信号線駆動回路および走査信号線駆動回路のうちの少なくとも一方の駆動回路



について、該駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、該駆動回路同士が、互いに異なる表示形態をとることを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路のうちで、各時刻において動作するのは 1 つのみであることを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、少なくとも同一フレーム期間においては、同一の駆動回路を駆動させることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、同一フレーム期間内において、駆動させる駆動回路を切り替えることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路の少なくとも 2 つは、画面内の異なる領域にそれぞれ画像データを書き込むことを特徴とする請求項 1、2 または 4 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記データ信号線駆動回路の少なくとも 2 つは、同一フレーム期間内において、画面内の少なくとも一部の、同一の領域に画像データを書き込むことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも 2 つが、同時に動作することを特徴とする請求項 6 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも 1 つは、同一フレーム期間内において、他のデータ信号線駆動回路によって書き込まれた画像に上書きして画像データを書き込むことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも 1 つは、水平走査期間単位で画像の上書きを行うことを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも 1 つは、各水平走査期間内の一部の期間のみで画像の上書きを行うことを特徴とする請求項 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 11】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも 1 つは、各水平走査期間の帰線期間内に画像データを書き込むことを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 12】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、上記複数のデータ信号線駆動回路の少なくとも 1 つは、他のデータ信号線駆動回路よりも一定期間遅れて画像データを書き込むことを特徴とする請求項 1 ないし 10 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 13】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路は、画素アレイに対して互いに反対側に配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 14】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路は、画素アレイに対して同じ側に配置されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 15】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路は、それぞれ、その一部の回路が共通であることを特徴とする請求項 1 または 14 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 16】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
外部より入力される信号により、該駆動回路のいずれを駆動するかを制御することを特徴とする請求項 1 ないし 15 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 17】

入力される表示データの種類に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 18】

使用環境に応じて、上記の互いに異なる表示形態のうちのいずれかを選択することを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 19】

上記映像信号処理回路は、入力された映像信号を、上記の互いに異なる表示形態としての複数の種類の表示フォーマットに変換することを特徴とする請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 20】

上記タイミング回路は、入力されたタイミング信号を、上記の互いに異なる表示形態としての表示フォーマットに対応した信号に変換することを特徴とする請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 21】

上記タイミング回路は、外部からの制御信号を受けて、タイミング信号の供給先を切り替えるタイミング信号供給先切り替え手段を具備することを特徴とする請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 22】

上記映像信号処理回路は、外部からの制御信号を受けて、映像信号の供給先を切り替える映像信号供給先切り替え手段を具備することを特徴とする請求項 1 ないし 18 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 23】

使用環境を検知する検知手段と、  
上記検知手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備することを特徴とする請求項 1 ないし 22 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 24】

入力される映像信号の種類を判別する映像種類判別手段と、  
上記映像種類判別手段からの信号に基づいて上記表示形態を切り替える表示形態切り替え手段とを具備することを特徴とする請求項 1 ないし 22 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 25】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路は、それぞれ独立の電源端子および入力端子を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の画像表示装置。

## 【請求項 26】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路は、電源端子および入力端子の一部が共通化されていることを特徴とする請求

項 1 ないし 16 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 27】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路のうち、動作していないほうの駆動回路には、電源の供給を停止することを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 28】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、  
該駆動回路のうち、表示に供しないほうの駆動回路と画素アレイとを電氣的に切り離す手段を具備することを特徴とする請求項 1 ないし 16 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 29】

上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも高画質であることを特徴とする請求項 1 ないし 26 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 30】

上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも低消費電力であることを特徴とする請求項 1 ないし 26 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 31】

上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示解像度が高いことを特徴とする請求項 29 または 30 に記載の画像表示装置。

【請求項 32】

上記複数の表示フォーマットとして、一方はカラー表示であり、他方は白黒表示であることを特徴とする請求項 29 または 30 に記載の画像表示装置。

【請求項 33】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記複数個の少なくとも一つにおいて、複数のデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴とする請求項 31 または 32 に記載の画像表示装置。

【請求項 34】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記複数個の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する同一色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴とする請求項 31 または 32 に記載の画像表示装置。

【請求項 35】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記複数個の少なくとも一つにおいて、水平方向に連続する 3 色の複数の画素に対応するデータ信号線に同一の画像データを書き込むことを特徴とする請求項 32 に記載の画像表示装置。

【請求項 36】

表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、同じタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、上記データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信号線で保持されることを特徴とする請求項 31 に記載の画像表示装置。

【請求項 37】

表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの走査期間において、上記データ信号線駆動回路から同一の画像データが出力されることを特徴とする請求項 31 に記載の画像表示装置。

【請求項 38】

表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、複数の走査期間を含む期間中、上記データ信号線駆動回路から出力された画像データが、各データ信

号線において保持されることを特徴とする請求項 3 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3 9】

表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
連続する複数の走査信号線には、異なるタイミングで走査信号が書き込まれ、それぞれの  
走査期間において、上記データ信号線駆動回路から、極性の異なる同一階調に相当する画  
像データが出力されることを特徴とする請求項 3 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4 0】

表示解像度が低いほうの表示フォーマットにおいて、  
上記各データ信号線に書き込まれる画像データは、1 フレーム期間中、同一極性であるこ  
とを特徴とする請求項 3 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 4 1】

上記複数の表示フォーマットとして、一方は他方よりも表示階調が多いことを特徴とする  
請求項 2 9 または 3 0 に記載の画像表示装置。

【請求項 4 2】

上記複数の表示フォーマットとして、一方は中間調表示に対応しており、他方は 2 値表示  
であることを特徴とする請求項 2 9 または 3 0 に記載の画像表示装置。

【請求項 4 3】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記データ信号線駆動回路内に、基準電圧選択回路と中間電位生成回路とを具備しており

、  
表示階調が少ない時には、上記基準電圧選択回路のみを動作させ、上記中間電位生成回路  
は動作させず、

一方、表示階調が多い時には、上記基準電圧選択回路および上記中間電位生成回路を共に  
動作させることを特徴とする請求項 4 1 または 4 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4 4】

上記データ信号線駆動回路の少なくとも一部分を複数個備え、  
上記データ信号線駆動回路内にアンプ回路を具備し、表示階調が少ない時には上記アンプ  
回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には上記アンプ回路を動作させることを特徴  
とする請求項 4 1 ないし 4 3 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 4 5】

上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方はアナログ信号であ  
り、他方はデジタル信号であることを特徴とする請求項 2 9 または 3 0 に記載の画像表示  
装置。

【請求項 4 6】

上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は画像データであり  
、他方はテキストデータであることを特徴とする請求項 2 9 または 3 0 に記載の画像表示  
装置。

【請求項 4 7】

上記複数の表示フォーマットにおいて、入力される映像信号が、一方は自然画データであ  
り、他方は図形データであることを特徴とする請求項 2 9 または 3 0 に記載の画像表示装  
置。

【請求項 4 8】

上記の互いに異なる表示形態としての複数の表示モードにおいて、一方は透過型表示モー  
ドであり、他方は反射型表示モードであることを特徴とする請求項 2 9 または 3 0 に記載  
の画像表示装置。

【請求項 4 9】

少なくとも一部が複数個備えられた上記駆動回路について、いずれの駆動回路においても  
、表示領域の少なくとも一部分には画像データが書き込まれないことを特徴とする請求項  
1 または 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 5 0】

上記駆動回路において、各信号線の駆動タイミングに対応する信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴とする請求項 49 に記載の画像表示装置。

【請求項 51】

上記駆動回路において、駆動回路の走査を停止するリセット信号を用いて、駆動回路の出力を制御することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴とする請求項 49 に記載の画像表示装置。

【請求項 52】

上記駆動回路において、駆動回路の走査を開始するスタート信号を、駆動回路内の走査回路の中間の段から入力することにより、一部の領域に画像データを書き込まないことを特徴とする請求項 49 に記載の画像表示装置。

【請求項 53】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路が、上記画素と同一基板上に形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 52 のいずれかに記載の画像表示装置。

【請求項 54】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路を構成する能動素子が、多結晶シリコン薄膜トランジスタであることを特徴とする請求項 53 に記載の画像表示装置。

【請求項 55】

少なくとも一部分が複数個備えられた上記駆動回路について、該駆動回路を構成する上記能動素子が、ガラス基板上に、600℃以下のプロセスで形成されることを特徴とする請求項 54 に記載の画像表示装置。

【請求項 56】

基準電圧選択回路と中間電位生成回路とを具備しており、表示階調が少ないときには、上記基準電圧選択回路のみを動作させ、上記中間電位生成回路は動作させず、一方、表示階調が多いときには、上記基準電圧選択回路および上記中間電位生成回路を共に動作させることを特徴とするデータ信号線駆動回路。

【請求項 57】

アンプ回路を具備し、表示階調が少ない時には上記アンプ回路は動作させず、一方、表示階調が多い時には上記アンプ回路を動作させることを特徴とする請求項 56 に記載のデータ信号線駆動回路。

【請求項 58】

請求項 56 または 57 に記載のデータ信号線駆動回路を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 59】

n (n は 2 以上の整数) 段の走査回路と、上記走査回路の第 1 段へのスタート信号の入力を制御する第 1 の制御スイッチ手段と、上記走査回路の第 m (m は 1 以上かつ n 以下の整数) 段と第 (m+1) 段との間に設けられた第 2 の制御スイッチ手段と、上記第 (m+1) 段へのスタート信号の入力を制御する第 3 の制御スイッチ手段とを含み、第 1 の制御信号により上記第 1 の制御スイッチ手段および上記第 2 の制御スイッチ手段とを制御し、第 2 の制御信号により上記第 3 の制御スイッチ手段を制御することを特徴とする駆動回路。

【請求項 60】

請求項 59 に記載の駆動回路を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 61】

出力装置として画像表示装置を備えた電子機器において、  
上記画像表示装置が、請求項 1 ないし 55、58、60 のいずれかに記載の画像表示装置  
であることを特徴とする電子機器。

【請求項 62】

外部供給電源により駆動されている期間と、内蔵バッテリーにより駆動されている期間と  
で、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴とする請求項 61 に記載  
の電子機器。

【請求項 63】

待機時と動作時とで、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを特徴とする  
請求項 61 に記載の電子機器。

【請求項 64】

使用時の周辺の明るさに応じて、表示モードまたは表示フォーマットを切り替えることを  
特徴とする請求項 61 に記載の電子機器。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image  
problems checked, please do not report these problems to  
the IFW Image Problem Mailbox.**